



**Cristina Patrícia
Tavares Simões**

**As TIC como recurso didáctico em contextos de
exploração das Ciências Experimentais**



**Cristina Patrícia
Tavares Simões**

**As TIC como recurso didáctico em contextos de
exploração das Ciências Experimentais: Um estudo
no 1ºCEB**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Multimédia em Educação, realizada sob a orientação científica do Doutor António Moreira, Professor Associado e co-orientação do Doutor Rui Marques Vieira, Professor Auxiliar do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho aos meus pais, irmãos e esposo pelo apoio incondicional.

o júri

presidente

Doutor Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro, Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro.

vogais

Doutor António Augusto de Freitas Gonçalves Moreira, Professor Associado da Universidade de Aveiro.

Doutora Maria Cristina Coelho de Carvalho Azevedo Gomes Santos Silva, Professora Coordenadora da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viseu.

Doutor Rui Marques Vieira, Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro.

agradecimentos

Ao Professor Doutor António Moreira e ao Professor Doutor Rui Marques Vieira pela orientação e colaboração na realização deste trabalho.

À minha família que sempre acreditou em mim.

Aos colegas e amigos pelas palavras de apoio.

palavras-chave

Tecnologias da Informação e Comunicação, Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico contextos de exploração, recursos multimédia.

resumo

A Educação em Ciência e as Tecnologias de Informação e Comunicação são duas áreas que têm vindo a merecer especial atenção por parte dos investigadores e das escolas, uma vez que reflectem grande parte da evolução científica, tecnológica e social das sociedades actuais. Dado que a formação de base de cada indivíduo se inicia fundamentalmente nos primeiros anos de escolaridade, impõe-se o fomento destas duas áreas ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Todavia, não se pode descurar o quotidiano dos alunos e toda e qualquer proposta didáctica deverá ter em conta as concepções dos mesmos. É neste âmbito que a Educação em Ciência tem adoptado uma perspectiva CTS (Ciência -Tecnologia – Sociedade).

Neste quadro, surge uma outra necessidade, a formação de professores, que deve contemplar esta realidade. Foi nesta linha de pensamento que o Ministério da Educação criou o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico (Despacho n.º 2143/2007).

O presente trabalho propõe-se apresentar propostas de contextualização de doze actividades experimentais, seleccionadas a partir dos Guiões Didácticos para Professores, desenvolvidos pela Comissão Técnico-Científica de Acompanhamento para o PFEEC, a saber: Guião 1– “Explorando....Objectos. Flutuação em líquidos”; Guião 2– “Explorando...Materiais. Dissolução em líquidos”; Guião 3– “Explorando...Plantas. Sementes, Germinação e Crescimento”; Guião 4 – “Explorando...A Luz. Sombras e imagens”; Guião 5 – “Explorando...A Electricidade. Lâmpadas, pilhas e circuitos”; Guião 6 – “Explorando...Mudanças de Estado Físico”, com recurso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.ºCEB).

Com base nesta finalidade definiu-se a seguinte questão de investigação:

- Qual o impacto da utilização de recursos multimédia decorrente da exploração do Ensino Experimental no 1.º CEB no desempenho dos alunos, ao nível da sua participação oral, empenho e interesse?

Para dar resposta a esta questão traçou-se como objectivo de investigação: Avaliar o impacto da utilização dos recursos multimédia na participação oral, empenho e interesse dos alunos.

Neste quadro, e de acordo com o seu principal propósito, a presente investigação caracterizou-se por ser uma Investigação e Desenvolvimento. Assumiu uma natureza qualitativa, envolvendo um estudo de caso, dado que os recursos multimédia desenvolvidos foram implementados, com carácter de projecto-piloto, numa turma de 3º e 4º anos do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Apesar da observação participante, realizada por parte da investigadora, ter sido uma valiosa técnica de recolha de dados, construíram-se ainda uma escala de classificação, utilizada pela investigadora, e um questionário de auto-avaliação destinado aos alunos. Ambos os instrumentos permitiram a recolha de dados relativos à participação, interesse e empenho dos alunos

durante cada sessão de implementação – utilização do recurso multimédia e actividade experimental.

Dos resultados obtidos, conclui-se que a utilização de recursos multimédia, nos contextos de exploração das actividades experimentais, contribuem para o aumento da participação, interesse e empenho dos alunos durante a realização das mesmas, embora com níveis diferentes.

Assim, esta investigação, apesar de modesta, contribui para a consciencialização, por parte dos professores, da importância dos contextos de exploração, no Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo, valorizando as TIC como um recurso didáctico valioso, na sociedade actual.

keywords

Information and Communication Technologies, Inservice Program in Experimental Education of Sciences for Primary School Teachers, exploration contexts, multimedia resources.

abstract

Science Education and Information and Communication Technologies are two areas that have come to deserve special attention from researchers and schools, given that they reflect a great deal of the scientific, technological and social evolution of present day societies. Once the basal education of each individual is fundamentally initiated in the first years of schooling, the fostering of these two areas in Primary Education is of paramount importance. Nevertheless, one cannot oversee the everyday life of pupils and every single didactic proposal should take into account their conceptions. It is within this scope that Science Education has adopted a STS (Science – Technology – Society) perspective.

In this scenario, there emerges another need, teacher education that must comprehend this reality. It was on the basis of this line of thought that the Ministry of Education created the Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico¹ (Despacho n.º 2143/2007) (TPETSPET).

The present study aims at presenting contextualization proposals of twelve experimental activities, selected from the Guiões Didáticos para Professores², developed by the Comissão Técnico-Científica de Acompanhamento para o PFEEC³: Guide 1 – “Exploring... Objects. Floating on liquids”; Guide 2 – “Exploring... Materials. Dissolution in liquids”; Guide 3 – “Exploring... Plants. Seeds, Germination and Growth”; Guide 4 – “Exploring... Light. Shadows and images”; Guide 5 – “Exploring... Electricity. Bulbs, batteries and circuits”; Guide 6 – “Exploring... Changes in physical state”, resorting to Information and Communication Technologies (ICT) in Primary Education (PE).

On the basis of this goal the following research question was formulated: What is the impact of the use of multimedia resources that stems from the exploitation of Experimental Teaching in PE in the performance of pupils at the level of their oral participation, commitment and interest?

To answer this question the following research objective was formulated: to evaluate the impact of the use of multimedia resources on oral participation, commitment and interest of the pupils.

Under this scenario and according to its main goal, the present study adopted the characteristics of Research & Development. It adopted a qualitative nature, involving a case study, given that the multimedia resources developed were applied, from a pilot-project perspective, with a mixed 3rd and 4th year PE class.

In spite of participant observation, conducted by the researcher, having proved to be a valuable data collection technique, a classification scale and a self-evaluation questionnaire were also developed by the researcher aimed at the pupils. Both instruments allowed for the collection of data on participation, interest and commitment of pupils throughout each teaching session – use of the

¹ Training Programme on the Experimental Teaching of Sciences for Primary Education Teachers.

² Didactic Guides for Teachers.

³ Scientific and Technical Steering Committee for the TPETSPET.

multimedia resource and experimental activity.

From the results obtained we can conclude that the use of multimedia resources in the context of the exploitation of experimental activities contribute towards the increase of participation, interest and commitment of pupils while these activities are taking place, although at different levels.

Therefore, this study, albeit modest, contributes towards the awareness, on the part of teachers, of the importance of the contexts of exploration in the Experimental Teaching of Sciences in PE, valuing ICT as a valuable didactic resource in present day society.

Índice

Lista de figuras e quadros	xii
Lista de gráficos	xiv
1. Introdução – Contexto e importância do estudo	1
1.1. Enquadramento do estudo	1
1.2. Questões e objectivos de investigação	4
1.3. Importância do estudo	5
2. Revisão da literatura – Da Educação em Ciência ao uso das TIC no 1.ºCEB	7
2.1. Educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade	7
2.1.1. Ciências Experimentais no 1.º CEB	14
2.1.1.1. O Programa de Formação Contínua em Ensino Experimental	17
2.1.1.2. A importância dos contextos de exploração	21
2.2. As TIC como recurso didáctico	23
2.2.1. As TIC no 1.º CEB	27
2.3. As TIC e o Ensino Experimental das Ciências	29
3. Desenvolvimento dos recursos multimédia	31
3.1. Concepção e produção	31
3.1.1. Como fazer flutuar uma barra de plasticina?	34
3.1.2. Qual o comportamento de diferentes objectos em líquidos distintos?	35
3.1.3. O tamanho do reбуçado (massa) influencia o tempo de dissolução?	36
3.1.4. Pode recuperar-se um material (soluto) após a sua dissolução?	38
3.1.5. Como se podem agrupar sementes diversas?	38
3.1.6. Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?	39
3.1.7. Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?	41
3.1.8. O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento deste?	41

3.1.9. Que objectos utilizam energia eléctrica para funcionar?	42
3.1.10. Que materiais são bons e maus condutores de corrente eléctrica?	43
3.1.11. Como se distinguem os sólidos dos líquidos?	44
3.1.12. Como podemos simular o ciclo da água?	44
3.1.13. Cartas de planificação de trabalho experimental.....	45
3.1.14. <i>Kit online</i> dos recursos desenvolvidos.....	46
3.2. Implementação dos recursos multimédia.....	47
3.3. Validação	63
 4. Metodologia de Investigação	 65
4.1. Opções metodológicas – Investigação e Desenvolvimento.	65
4.2. Público-alvo	66
4.3. Instrumentos	67
4.4. Procedimentos metodológicos	70
 5. Resultados.....	 73
 6. Conclusões.....	 109
 7. Referências Bibliográficas	 113
 8. Anexos	 125
8.1 – Anexo 1 - Questionário de auto-avaliação.....	126
8.2 – Anexo 2 - Escala de Classificação.....	127

Lista de figuras e quadros

Quadros

Quadro 1 – Questões-problema e respectivos recursos multimédia.	32
---	----

Figuras

Figura 1 – Principais perspectivas do Ensino das Ciências, sua ênfase e evolução.	8
Figura 2 – Evolução da Situação Mundial, segundo tendências no Ensino.	9
Figura 3 – <i>Conceptcartoons</i> elaborados para o <i>blog</i> relativo à questão-problema: Como fazer flutuar uma barra de plasticina?	35
Figura 4 – <i>Conceptcartoon</i> da actividade do <i>hotpotatoes</i> desenvolvido, referente à questão-problema: Qual o comportamento de diferentes objectos em líquidos distintos?	36
Figura 5 – Cabeçalho do <i>blog</i> desenvolvido para a questão-problema: O tamanho do rebuçado (massa) influencia o tempo de dissolução?	37
Figura 6 – <i>Conceptcartoon</i> desenvolvido para o <i>blog</i> referente à questão-problema: O tamanho do rebuçado (massa) influencia o tempo de dissolução? .	37
Figura 7 – Imagem do filme que surge no <i>blog</i> , após ter sido alojado no mesmo, referente à questão-problema: Pode recuperar-se um material (soluto) após a sua dissolução?	38
Figura 8 – Imagens do filme realizado para a questão-problema: Como se podem agrupar sementes diversas?	39
Figura 9 – Imagem dos diapositivos inseridos no <i>blog</i> , antes dos filmes relativos à germinação da semente de feijão.	40
Figura 10 – Imagem dos filmes, A e B que surgem no <i>blog</i> , após os diapositivos anteriores e que se referem à questão-problema: Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?	40

Figura 11 – Imagem dos diapositivos que surgem no <i>blog</i> após os filmes relativos à germinação das sementes de feijão.	40
Figura 12 – Imagem do filme que surge no <i>blog</i> , referente à questão-problema: Será que todos os materiais se deixam atravessar pela Luz?	41
Figura 13 – Imagem do filme que surge no <i>blog</i> , referente à questão-problema: O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento deste?	42
Figura 14 – Imagem do jogo, que surge no <i>blog</i> , referente à questão-problema: Que objectos necessitam de energia eléctrica para funcionar?	43
Figura 15 – Imagem do início da actividade desenvolvida em <i>hotpotatoes</i> , referente à questão-problema: Que materiais são bons e maus condutores de corrente eléctrica?	43
Figura 16 – Imagem do filme desenvolvido para a questão-problema: Como se distinguem os sólidos do líquidos?	44
Figura 17 – Imagens da simulação do Ciclo da Água apresentadas em http://www.epal.pt/epal/CicloAgua.aspx?area=2529&sub=2531&menu=2531	45

Lista de gráficos

Gráfico 1 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 1.	74
Gráfico 2 – Resultados da escala de classificação relativa à 1ª sessão de implementação.	75
Gráfico 3 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 2.	77
Gráfico 4 – Resultados da escala de classificação relativa à 2ª sessão de implementação.	78
Gráfico 5 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 3.	80
Gráfico 6 – Resultados da escala de classificação relativa à 3ª sessão de implementação.	82
Gráfico 7 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 4.	83
Gráfico 8 – Resultados da escala de classificação relativa à 4ª sessão de implementação.	85
Gráfico 9 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 5.	86
Gráfico 10 – Resultados da escala de classificação relativa à 5ª sessão de implementação.	88
Gráfico 11 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 6.	89
Gráfico 12 – Resultados da escala de classificação relativa à 6ª sessão de implementação	91
Gráfico 13 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 7.	92
Gráfico 14 – Resultados da escala de classificação relativa à 7ª sessão de implementação	93
Gráfico 15 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 8.	94

Gráfico 16 – Resultados da escala de classificação relativa à 8ª sessão de implementação.	96
Gráfico 17 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 9.	97
Gráfico 18 – Resultados da escala de classificação relativa à 9ª sessão de implementação.	99
Gráfico 19 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 10.	100
Gráfico 20 – Resultados da escala de classificação relativa à 10ª sessão de implementação.	102
Gráfico 21 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 11.	103
Gráfico 22 – Resultados da escala de classificação relativa à 11ª sessão de implementação.	105
Gráfico 23 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 12.....	106
Gráfico 24 – Resultados da escala de classificação relativa à 12ª sessão de implementação.	107

1. - Introdução – Contexto e importância do estudo

A introdução encontra-se organizada em três partes. A primeira enquadra o estudo, a segunda apresenta as questões e os objectivos do estudo e a terceira justifica a importância do mesmo.

1.1. - Enquadramento do estudo

Os vocábulos Ciência e Tecnologia têm vindo a ser cada vez mais utilizados na Sociedade contemporânea em todas as áreas, desde a saúde até à educação. Os desenvolvimentos tecnológicos e científicos actuais, como a *Internet* ou os telemóveis cada vez mais apetrechados de funcionalidades, têm alcançado descobertas capazes de surpreender os indivíduos mais cépticos. Tal tem exigido mudanças na educação.

De acordo com Martins (2002), o *qué* e o *como* se ensina nas escolas têm vindo a sofrer alterações, pois “os avanços do conhecimento científico e tecnológico ao repercutirem-se de forma imparável e por vezes imprevisível na sociedade, influenciam-na profundamente e, inevitavelmente, influenciam também a escola” (p. 1).

Perante esta evolução científica e tecnológica considerável exige-se de cada indivíduo, que nela participa, melhor educação, pois, tal como afirma Alarcão (2005, p. 12) “a sociedade da informação, como sociedade aberta e global, exige competências de acesso, avaliação e gestão da informação oferecida”. Assim sendo, esta evolução científica e tecnológica incita-nos também a adquirir competências com vista a uma participação e intervenção adequada na sua dinâmica. Para que isso aconteça é necessário promover práticas no ensino que fomentem o desenvolvimento de cidadãos participantes nas decisões da sociedade actual e que acompanhem a sua constante evolução. Para dar resposta a este desafio, a escola necessita de adoptar uma postura reflexiva sobre o modo como tem sido conduzida a Educação em Ciências, pois é exigida “uma melhor preparação científica do cidadão” (Duarte, 1999, p. 228). Importa então, entre outros, focar o ensino em “situações-problema” do quotidiano ou em

contextos reais, permitindo aos alunos “*reflectir sobre os processos da Ciência e da Tecnologia bem como sobre as suas inter-relações com a Sociedade (CTS)*” (Martins, 1999, p. 10).

Neste contexto, o 1.º Ciclo do Ensino Básico assume-se, cada vez mais, como base para a educação de indivíduos activos e críticos que acompanhem a rápida mutação e o avanço tecnológico e científico com os quais nos confrontamos. Isto porque é nos primeiros anos de escolaridade que se deve, entre outros, rentabilizar e alimentar a curiosidade das crianças, promovendo a construção do conhecimento e fomentando o pensamento crítico (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues, Couceiro, 2006).

Neste panorama, é fundamental que cada docente aposte na sua formação para que possa transpor para a sala de aula esta mudança, a qual se pretende que contribua para o desenvolvimento pleno de todos os cidadãos, os quais se espera que sejam conscientes, informados e tomem decisões racionais e fundamentadas. A Educação em Ciências, nomeadamente na sua vertente experimental, deve portanto ser fomentada nas escolas, pois, apesar de a mesma constar explicitamente no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) e nos programas curriculares do 1.º Ciclo do Ensino Básico (área de Estudo do Meio), é conotada com um grau de importância menor do que outras áreas, como a Matemática e a Língua Portuguesa (Martins *et al.*, 2006; Sá, 2002).

Quando falamos de Educação em Ciência é inevitável não considerar a tecnologia, dadas as inter-relações entre esta e a Ciência. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), uma das principais vertentes da tecnologia, disponibilizam-nos hoje variadíssimas ferramentas e artefactos, que fazem parte do quotidiano da grande maioria dos indivíduos. Também nas escolas elas fazem já parte dos recursos usados pelos professores nas suas práticas pedagógicas, sendo que, o uso do computador, do vídeo, do áudio, de quadros interactivos, o recurso à *Internet*, sejam apenas algumas dessas opções disponíveis para o trabalho na sala de aula.

A conjuntura actual, da chamada Sociedade de Informação e do Conhecimento, que cria novos desafios através da sua constante mutação, incrementa a exigência de integrar as TIC na sala de aula, na tentativa de

preparar os alunos com novas competências para uma participação activa na referida sociedade.

Olhando para o panorama actual na tentativa de perceber o que se tem feito nesta área evidencia-se, no que concerne às TIC, a aposta do nosso país num Plano Tecnológico da Educação que visa tornar a escola num espaço de interactividade e de partilha de conhecimentos, preparando as crianças para a sociedade do conhecimento (Ministério da Educação, 2007). Dentro deste quadro, a Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC), com o Despacho n.º18871/2008, determina a criação da Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas/Plano Tecnológico da Educação (ERTE/PTE), à qual compete desenvolver iniciativas em diferentes áreas de intervenção no desenvolvimento da integração curricular das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nos ensinos básico e secundário.

Aliada a este crescente desenvolvimento tecnológico que inevitavelmente se reflecte na Educação, surge por sua vez a Educação em Ciências, na qual se tem colocado algum enfoque, nomeadamente no Ensino Básico, sendo exemplo disso o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências [PFEEC] para Professores do 1.ºCiclo. O Despacho n.º 2143/2007, primeiro, e o Despacho n.º701/2009, depois, enquadraram, em Portugal, este programa de formação de professores do 1.º Ciclo com vista à generalização do ensino experimental das ciências no ensino básico, através do desenvolvimento de boas práticas de ensino e aprendizagem de base experimental. A principal e última finalidade deste Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências [PFEEC] é a melhoria das aprendizagens dos alunos do 1.ºCiclo.

Assim, na tentativa de preparar os alunos para os desafios e exigências da presente sociedade, considerou-se que o Ensino Experimental das Ciências e as TIC, seriam duas áreas pertinentes para consolidarem a base desta investigação. Para isso, foi necessário analisar os seis guiões didácticos para apoio aos professores, da autoria de Martins *et al* (2006; 2007; 2008), criados no âmbito do Programa de Formação. Cada um destes guiões apresenta propostas de actividades experimentais com uma ou várias questões-problema para dinamização em sala de aula.

Nesta perspectiva, o presente estudo procura articular e rentabilizar os objectivos do PFEEC com as potencialidades das TIC, apoiando-se nos guiões, enquanto recursos didácticos de apoio à formação de professores, inovando com a criação de propostas de contextualização de algumas das actividades experimentais sugeridas nos mesmos.

Neste quadro, baseado nas directrizes dos referidos Despachos legais que regulamentam o citado Programa e potencializando as aprendizagens e experiências obtidas ao longo do ano curricular deste mestrado, o presente projecto visa criar contextos de exploração, para algumas das questões-problema, apresentadas nos guiões, recorrendo às TIC. Objectiva-se assim, por um lado, salientar a importância da contextualização das aprendizagens no 1.º Ciclo, sem excluir as ideias prévias dos alunos e, por outro, fomentar a implementação de novas práticas pedagógicas, em sala de aula, que espelhem o desenvolvimento da referida Sociedade de Informação e do Conhecimento. Portanto, após a selecção, criação, desenvolvimento e implementação de doze recursos didácticos, que estarão disponibilizados *online*, potenciadores da criação de contextos de exploração válidos, a investigadora procurou avaliar o impacto dos mesmos no desempenho dos alunos, ao nível da sua participação oral, empenho e interesse.

1.2. - Questões e objectivos de investigação

A presente investigação teve como principal finalidade conceber, produzir, implementar e avaliar recursos multimédia, destinados a professores, como apoio didáctico para contextos de exploração presentes nos Guiões Didácticos para Professores desenvolvidos pela Comissão Técnico-Científica de Acompanhamento para o PFEEC: Guião 1– “Explorando....Objectos. Flutuação em Líquidos”; Guião 2– “Explorando...Materiais. Dissolução em Líquidos”; Guião 3– “Explorando...Plantas. Sementes, Germinação e Crescimento”; Guião 4 – “Explorando...A Luz. Sombras e imagens”; Guião 5 – “Explorando...A Electricidade. Lâmpadas, pilhas e circuitos”; Guião 6 – “Explorando...Mudanças de Estado Físico”, dos quais se seleccionaram duas questões-problema,

perfazendo um total de doze. Foi ainda um propósito que os referidos recursos fossem disponibilizados *online*, criando-se assim um *kit* para professores, usando como plataforma um *blog*, que foi sendo actualizado durante todo o processo de investigação e desenvolvimento.

Com base nesta finalidade definiu-se a seguinte questão de investigação:

- Qual o impacte da utilização de recursos multimédia decorrente da exploração do Ensino Experimental no 1ºCEB no desempenho dos alunos, ao nível da sua participação oral, empenho e interesse?

Para dar resposta a esta questão traçou-se o seguinte objectivo de investigação:

- Avaliar o impacte da utilização dos recursos multimédia na participação oral, empenho e interesse dos alunos.

1.3. - Importância do estudo

Enquanto docente do 1.º Ciclo do Ensino Básico e, na qualidade de ex-formanda do Programa de Formação acima referido, a investigadora tentará, a partir do presente estudo, contribuir para dar resposta à necessidade de desenvolvimento de contextos de exploração das actividades experimentais, com recurso às TIC. A contextualização válida de actividades experimentais é, na perspectiva da investigadora, uma introdução importante para a realização das actividades experimentais, uma vez que possibilita uma discussão de ideias prévias que mais facilmente conduzirão à formulação das questões-problema, às quais a actividade experimental visa dar resposta.

A pertinência do estudo apresentado baseia-se essencialmente na conjugação de duas áreas, que têm sido motivo de reflexão e consequentemente da tomada de decisões e delineação de projectos, a nível nacional, nomeadamente ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico, tal como o Plano Tecnológico da Educação, rentabilizando o uso do computador *Magalhães*, e o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico: as TIC e o Ensino Experimental das Ciências. Esta reflexão, dirigida primeiramente aos docentes e consequentemente a toda a

comunidade escolar, consciencializou a investigadora da necessidade de promoção destas áreas no nível de ensino que lecciona.

Os recursos concebidos pela investigadora, na fase inicial do presente projecto e reajustados durante toda a fase de implementação do mesmo, foram desenvolvidos com o intuito de auxiliar os professores na sua prática pedagógica, apresentando sugestões adequadas para a contextualização das actividades experimentais e, por conseguinte, tentar motivar os alunos para o trabalho experimental. Como referido, a presente investigação focou-se nos contextos de exploração de algumas actividades experimentais, num total de doze, seleccionadas a partir dos guiões didácticos, elaborando-se propostas de contextualização das mesmas com recurso às TIC. Embora um dos maiores obstáculos, referidos pelos professores, para a integração das TIC na escola seja a falta de meios e recursos (Viseu, 2007), o presente estudo pretende ainda contribuir para a sensibilização dos docentes na reflexão das suas práticas pedagógicas, aproveitando todo o potencial dos recursos TIC, independentemente da sua escassez.

Pretendeu-se ainda relevar a importância dos contextos de exploração, em Ensino Experimental das Ciências, como introdução desafiante, de uma actividade experimental, que permita aos alunos a exposição das suas concepções alternativas, incentivando a construção do próprio conhecimento, levando-os a questionar e a tomar consciência de que a experimentação é o procedimento adequado para encontrar respostas. Para além disso, é relevante referir que, com o uso dos recursos multimédia desenvolvidos neste projecto, são registadas as ideias prévias dos alunos, revelando-se um instrumento importante para o professor, dado que este deve procurar saber quais os conhecimentos das crianças, tomando-os, por um lado, como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos e outras dimensões de competências, por outro, consciencializar os alunos que as suas ideias não são as únicas (Pereira, 2002).

2. - Revisão de literatura – Da Educação em Ciência ao uso das TIC, no 1.º CEB

O presente capítulo encontra-se dividido em três secções. A primeira centra-se na temática da Educação em Ciência, justificando-se a sua importância, focando a vertente experimental no 1.º CEB e o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º CEB e ainda, abordando a importância dos contextos de exploração das actividades experimentais. A segunda secção trata das TIC enquanto recurso didáctico, nomeadamente no 1.º CEB. Por fim, na terceira parte procurou-se analisar a relação entre as temáticas das secções anteriores.

2.1. - Educação em Ciência nos primeiros anos de escolaridade

Actualmente, são inúmeras as exigências que recaem sobre o cidadão comum, que se vê confrontado com variadíssimos avanços tecnológicos e científicos. Diariamente a Ciência e a Tecnologia invadem o quotidiano dos indivíduos, desde o simples gesto de ligar o interruptor do candeeiro da entrada da sua casa até ao uso do *software* mais recente no mercado no seu computador pessoal ou mesmo profissional.

É perante este panorama que as tomadas de decisão dos cidadãos e a sua participação democrática nas sociedades, assumem cada vez maior complexidade, pois as questões deixam de ser centralizadas e passam a assumir proporções globais. Cabe a cada indivíduo usar a informação, o conhecimento de que dispõe com “*discernimento e espírito crítico*” (Pereira, 2002, p. 11).

Perante estas exigências actuais, defende-se que o ensino das Ciências deve, acima de tudo, promover a formação de indivíduos cientificamente literados (Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006; Martins *et al*, 2006). Entenda-se porém que ser literado, hoje, é

dispor de alguns conhecimentos sobre estas áreas, é ter alguma ideia de como funcionam a ciência e a tecnologia, tentar viver numa sociedade com desenvolvimentos científicos e tecnológicos constantes e inimagináveis

apenas há meio século, conviver com vários problemas sociais com raízes científicas e tecnológicas (Pereira, 2002, p.11).

Assim, de acordo com esta autora, a ciência torna-se, no panorama social actual, “*uma matéria obrigatória de ensino em quase todos os países, a partir da infância*” (p. 12), fazendo parte quer da cultura individual quer da cultura colectiva da sociedade. Daí que a Educação em Ciências, em todos os ciclos de ensino, tenha adquirido um papel relevante, sendo responsável por várias transformações no ensino e consequentemente em algumas reformas educacionais (Krasilchik, 2000).

Cachapuz *et al.* (2002) caracterizam as diferentes perspectivas do Ensino das Ciências e a sua evolução, na organização do seguinte esquema:

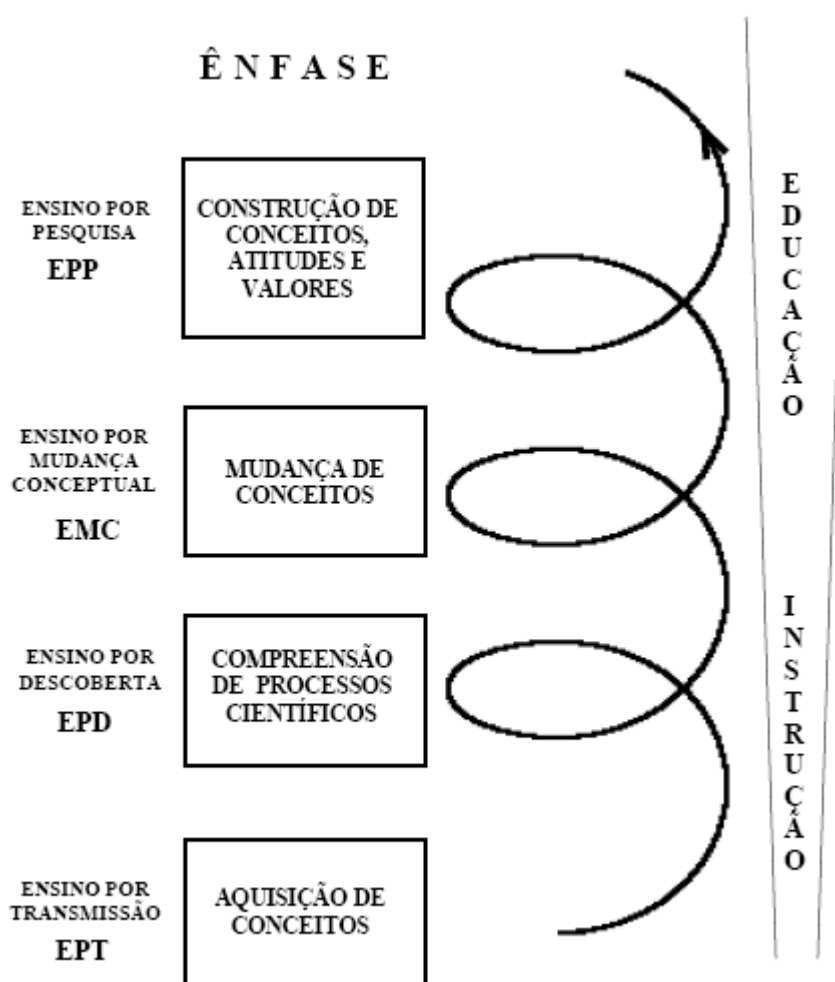


Figura 1 – Principais perspectivas do Ensino das Ciências, sua ênfase e evolução.

Também como retrata Krasilchik (2000, p. 86) no quadro seguinte, numa adaptação para a realidade brasileira, as tendências no ensino têm sofrido alterações, estando na sua base alguns acontecimentos históricos:

QUADRO 1
Evolução da Situação Mundial, segundo Tendências no Ensino
1950-2000

Tendências no Ensino	Situação Mundial			
	1950 Guerra Fria	1970 Guerra Tecnológica	1990 Globalização	2000
Objetivo do Ensino	• Formar Elite • Programas Rígidos	• Formar Cidadão-trabalhador • Propostas Curriculares Estaduais	• Formar Cidadão-trabalhador-estudante • Parâmetros Curriculares Federais	
Concepção de Ciência	• Atividade Neutra	• Evolução Histórica • Pensamento Lógico-crítico	• Atividade com Implicações Sociais	
Instituições Promotoras de Reforma	• Projetos Curriculares • Associações Profissionais	• Centros de Ciências, Universidades	• Universidades e Associações Profissionais	
Modalidades Didáticas Recomendadas	• Aulas Práticas	• Projetos e Discussões	• Jogos: Exercícios no Computador	

Figura 2 – Evolução da Situação Mundial, segundo tendências no Ensino.

Até há alguns anos, a preocupação da escola, na sua generalidade, baseava-se em educar cientificamente os jovens, com o objectivo de criar bases de formação para futuros cientistas, ou seja, instruir em Ciência para se ter uma profissão na área da Ciência. O Ensino das Ciências baseou-se, durante anos, numa perspectiva de transmissão-recepção, onde aprender Ciência correspondia a memorizar e reproduzir conceitos, verbalmente ou por escrito, sempre de acordo com uma estratégia de pergunta-resposta. Contudo, esta visão não descrevia nem explicava como produziam os alunos o conhecimento. Surge então, no início dos anos 60, nos países anglo-saxónicos, uma corrente epistemológica de Ensino das Ciências, denominada “aprendizagem por descoberta”, na qual se entendia que o aluno aprenderia melhor ao descobrir, lidando mais directamente com a Ciência no “do que” e no “do como” fazem os cientistas. Todavia, esta ideia não teve sucesso, embora tenha vindo a contribuir para que o processo de ensino/aprendizagem se centrasse no aluno e não na pura transmissão de saberes (Pereira, 2002).

Surge então a ideia de que a mente dos alunos é activa e criadora, criando concepções acerca daquilo que o rodeia. À perspectiva de ensino associada a esta atribuição ao indivíduo de uma participação activa, organizada e inter-relacionada na construção dos seus conhecimentos, chamou-se “construtivismo” (Moreira, 2004). De acordo com Martins *et al.* (2007, p. 25):

do conjunto de conhecimentos sobre a aprendizagem que a Psicologia tem vindo a desenvolver, aquele que parece ter maior utilidade potencial para a prática docente é o Construtivismo, no qual se revela a importância da implicação mental do indivíduo como agente das suas aprendizagens, pelo que a aprendizagem escolar será vista como um processo de (re)construção desse conhecimento e o ensino como a acção facilitadora desse processo.

Por outro lado, o Ensino das Ciências tem sido também alvo de críticas quer por parte de educadores quer por parte de construtores de opinião pública, dados os reduzidos níveis de literacia apresentados pelas populações, estando assim longe de dar resposta às exigências actuais (Martins, 2002).

Perante este panorama, cabe à escola, como uma das principais instituições educadoras dos indivíduos, adaptar-se às mudanças que vão ocorrendo na sociedade, no sentido de responder às suas necessidades e de promover a Educação em Ciência para todos. Portanto, “*nas funções que atribuímos à escola está implícita a de preparar para aprendizagens e a de as promover, mas jamais a de resumir a educação escolar, nomeadamente a científica, a uma apropriação de saberes por parte dos alunos*” (Martins & Veiga, 1999, p. 4). A rápida repercussão dos avanços do conhecimento científico e tecnológico, na sociedade, influencia-a profundamente e, consequentemente, influencia a escola, onde cada vez mais acedem crianças, jovens e mesmo adultos, durante mais tempo (Martins, 2002). Assim, tal como afirma Vieira (2003):

a educação em ciências poderá contribuir para se compreender a Ciência de modo a estar-se preparado para agir usando as capacidades do

pensamento crítico, nomeadamente na resolução de problemas e na tomada de decisões sobre o como a Ciência e a Tecnologia são usadas para mudar a sociedade e vice-versa (p. 7-8).

Nesta linha de pensamento, surge uma necessidade de orientar a educação científica, ao nível da escolaridade básica, para a *“aquisição de uma alfabetização científica básica, ou literacia científica”* (Pereira, 2002, p. 30), sendo que a educação deverá consentir a formação de cidadãos conscientes, capazes de intervir nos aspectos sociais e tecnológicos da sociedade, e não necessariamente de cidadãos cientistas.

De acordo com Afonso (2008) a análise de estudos sobre a cultura científica dos portugueses (Ávila, Gravito & Vala, 2000; Gonçalves, 2000; Rodrigues, Duarte & Gravito, 2000), quando comparados com dados europeus, conduz à conclusão de que a população portuguesa apresenta, na sua generalidade, os mais baixos resultados em quase todos os indicadores das seguintes dimensões: comportamento perante as diferentes fontes de informação sobre ciência e tecnologia; atitudes e crenças sobre a ciência e a tecnologia e níveis de conhecimento científico. Também os resultados do PISA 2006 (*Programme for International Student Assessment*), realizado em 25 países da União Europeia, classificam a literacia científica, na globalidade dos alunos portugueses, com o valor 474, numa escala entre 400 e 600 valores, num estudo com base em 5109 alunos do 7º ao 11º ano de escolaridade (PISA, 2006).

Afonso (2008) refere ainda que este défice se encontra associado a um problema de oportunidades particularmente relacionado com dois factos: por um lado as oportunidades e actividades que a escola proporciona, apresentando Portugal um défice quase total do ensino experimental das ciências e uma baixa afirmação no ensino tecnológico; por outro lado, a ausência de museus, revistas de divulgação, programas de televisão e rádio, entre outros, quer destinados à população adulta, quer à mais jovem.

Importa então valorizar *“uma dimensão Ciência em Sociedade e Ciência para a Sociedade”* (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002, p. 35). Perante isto, importa reflectir sobre quais e como trabalhar os conteúdos em sala de aula, mantendo

sempre uma perspectiva de articulação de conhecimentos, evitando informações dispersas; um conhecimento de qualidade sobre os problemas e as suas origens e uma atenção aos processos de construção de situações didáticas, contemplando sempre o contexto social, político, económico e cultural (idem). Portanto, sendo os professores *“construtores da mudança, como pessoas activas, intervenientes e críticas, problematizadoras e indagadoras”* (ibidem, p. 334), devem reflectir sobre quais os impactos da sua prática pedagógica na aprendizagem dos alunos. Assim, *“compreender como se aprende Ciência, tem um papel importante na decisão de como ensiná-la melhor”* (Santos & Oliveira, 2001, p. 325). Deve então o professor adoptar uma atitude de auto-formação e formação continuada, em que a reflexão sobre as suas práticas seja uma constante. É fundamental que o professor assuma uma *“atitude investigativa”* (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002, p. 334), pois só assim poderá transpor competências reflexivas, próprias de um indivíduo activo e crítico, no processo de ensino/aprendizagem, proporcionando aos alunos experiências de aprendizagem consonantes com essa atitude.

Em sintonia com a necessidade de formação de professores na área das Ciências, nomeadamente no Ensino Experimental, é importante reconhecer quais as tendências actuais na Educação em Ciências, onde as *“aplicações tecnológicas impõem aos cientistas problemas cuja resolução gera novos conhecimentos”* e acrescentando ainda que *“a investigação científica, para se desenvolver, necessita de equipamentos tecnológicos cada vez mais sofisticados, levando assim as próprias tecnologias a desenvolverem-se ao serviço da Ciência”* (Pereira, 2002, p. 131). Nesta linha, a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade é fundamental no delinear de finalidades para a educação em geral. Perante isto, o ensino das Ciências tem adoptado uma visão, a qual vai de encontro à pertinência da presente proposta de investigação, que abandona os conteúdos descontextualizados, privilegiando o conhecimento em acção, o qual é traduzido pela sigla “STS” (*Science, Technology, Society*), sendo traduzida em língua portuguesa como movimento “CTS” (Ciência, Tecnologia, Sociedade) (Vieira, 2003). Este movimento, emergente durante a primeira metade do século XX, no interior da comunidade de educadores em ciência, preconizou que o

Ensino das Ciências deveria ter em conta as relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, ou seja, interligar educação científica e cidadania (Pereira, 2002). No III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências, realizado na Universidade de Aveiro, entre 28 e 30 de Junho de 2004, foram apresentadas várias propostas que enfatizam a necessidade de educar para “*a participação do cidadão e sua tomada de decisões na sociedade do conhecimento científico e tecnológico*”: (i)- Educação CTS centrada na promoção de capacidades de pensamentos de valores; (ii)- Aproximação da educação CTS com a investigação e as práticas; (iii)- Educação pela Ciência reconfigurada numa formação para a cidadania; (iv)- Investigação didáctica fundamentante de práticas didáctico-pedagógicas e (v)- Promoção da cultura científica (Martins *et al.*, 2004). Nesta mesma linha, o V Seminario Ibérico / I Seminario Iberoamericano - Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências, Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável (Vieira *et al.* 2008), chama a atenção da compreensão dos fenómenos que ocorrem no planeta Terra, com vista à recuperação do seu equilíbrio.

As abordagens CTS apresentam, como objectivo, perspectivar a educação científica centrada no aluno, para que este possa dar, simultaneamente, “*sentido ao ambiente social que o rodeia (sociedade), quer natural (ciência) quer construído artificialmente (tecnologia)*”. Portanto, ao mesmo tempo que

Os alunos abordam a tecnologia e a ciência, abordam as relações entre elas, a forma como ambas afectam a vida quotidiana e tentam compreender como tomar decisões mais informadas a respeito de problemas que têm por base a ciência e a tecnologia (Pereira, 2002, p. 150).

Vieira (2003) refere que o pensamento crítico (PC) associado à educação CTS tem sido outra aposta da Educação em Ciências, dada a importância que assume na tomada de decisões, na resolução de problemas e na participação numa sociedade, de forma crítica, reflexiva e informada. Tenreiro-Vieira (2000, p. 19-20) considera que o PC “*permite ao aluno resolver os problemas com que se*

defronta, dar respostas às exigências do mundo actual e participar plenamente numa sociedade democrática” e, por outro lado, permite-lhe analisar a informação, optando por “aquilo que é verdadeiro, dominar e controlar o seu próprio conhecimento e adquirir novo conhecimento.

Portanto, importa que, na sua formação, o professor explore situações didácticas, aprofunde o seu conhecimento e interaja com outros professores, com vista a promover na sala de aula o desenvolvimento cognitivo dos alunos, implementando e avaliando actividades numa perspectiva de educação CTS/PC (Martins *et al.*, 2006). Porém, o professor deve ser capaz de reflectir sobre todas as actividades e recursos que utilizará em sala de aula, pois

numa época caracterizada pelo crescimento exponencial da informação e pela renovação rápida dos sistemas, cada vez mais complexos, que caracterizam o mundo actual, os professores precisam de usar as suas capacidades de pensamento crítico para enfrentarem e lidarem eficazmente com as complexas situações de ensino (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2003, p. 233).

Um dos factores que propicia este cenário é o crescente desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação, sem nunca esquecer que este, de acordo com Cachapuz, Praia & Jorge (2002, p. 328) "*se trata de um recurso didáctico complementar de outros recursos*", em que a sua utilização deve incidir particularmente na exploração de aspectos como simulação, modelação, interactividade, movimento e perspectiva tridimensional "*todos eles com lugar próprio no âmbito do ensino/aprendizagem das Ciências*" (ibidem).

2.1.1. - Ciências Experimentais no 1.º CEB

É importante que desde os primeiros anos de escolaridade os alunos comecem a desenvolver as suas competências na área das Ciências, para que possam iniciar um desenvolvimento no seu pensamento científico e consequentemente fomentar a sua participação na sociedade contemporânea

(Martins, 2003). É pois nos primeiros anos que a sua curiosidade vai desabrochando e portanto deve ser alimentada com o acesso ao conhecimento do mundo, desenvolvendo-se nos indivíduos o nível pessoal para a compreensão do mundo e o nível social para o desenvolvimento da própria Ciência, promovendo-se carreiras científicas e técnicas (Martins, 2002 & Martins, 2003). Nesta perspectiva, a promoção de uma educação científico-tecnológica de base para todos, deverá desenvolver-se desde os primeiros anos de escolaridade. Cabe, portanto, à escola básica providenciar o desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas, incutindo assim, nos alunos, ideais humanistas integrando os saberes científicos na cultura (Martins *et al.*, 2007).

Contudo, é frequente, os professores do 1.º CEB referirem a falta de tempo como justificação (Sá, 2002), facto que aliado à ideia de que as competências de leitura, escrita e cálculo são prioritárias, ajuda a compreender o papel reduzido que as Ciências Experimentais têm tido neste nível de ensino. De acordo com Rocard *et al.* (2007) os professores “*desempenham um papel fundamental na renovação da educação científica*”, pelo que a metodologia de ensino e aprendizagem das Ciências deve focar-se mais em conceitos e em métodos específicos do que na simples retenção da informação, promovendo-se assim uma educação científica baseada na investigação e a aprendizagem focada nos problemas.

Hoje defende-se também que as competências de leitura, escrita e cálculo, consideradas básicas, desenvolvem-se melhor “*quando contextualizadas noutras áreas curriculares e quando aplicadas e utilizadas como instrumentos ao serviço delas*” (Sá, 2002 p. 29). Corroborando esta ideia, o mesmo autor cita Harlen (1983), no relatório da UNESCO, *Nuevas Tendencias de la Educación en la Escuela Primaria*, afirmando que “*os registos das discussões entre crianças, a propósito do trabalho científico, mostram que a sua linguagem é de construção mais elaborada do que nas conversas com os adultos*” (p. 29).

O mesmo autor afirma ainda, nesta linha de pensamento, que com o impulso de verbalizar vivências significativas para si, a comunicação da criança é estimulada, sendo que, muitas vezes, crianças normalmente pouco participativas e até mesmo desinteressadas, revelam-se participativas e empenhadas nas

actividades de Ciências. Portanto, de acordo com Afonso (2008, p. 20), “os conceitos, as atitudes e as ideias adquiridas pelas crianças nos primeiros anos de escolaridade têm uma influência decisiva sobre a forma como a ciência e a tecnologia serão vistas mais tarde quando adolescentes e adultos”.

Charpak (1996, p. 29) defendeu, a este propósito, que a “*prática das ciências da natureza na escola primária proporciona uma ocasião excepcional para ajudar a criança a desenvolver e, depois, a organizar a sua relação com o mundo material*”, corroborando ainda esta ideia ao afirmar que a “*actividade científica assume múltiplas formas: manipulação, interrogação, direito à tentativa e ao erro, observação, expressão, comunicação, verificação, mas também trabalho de análise e de síntese, sem esquecer a imaginação e a admiração*” (op cit, p. 30).

Em Portugal, o Ministério da Educação, no Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME-DEB, 2001), advoga o ensino da Ciência “*como fundamental*” visando proporcionar aos alunos possibilidades de: (i)- despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência; (ii)- adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas; (iii)- questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da Ciência e da Tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura em geral.

No entanto, para proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem relevantes nesta área, é necessário distinguir e reconhecer actividades práticas, laboratoriais e experimentais. Entende-se assim por actividade prática aquela em que o aluno se encontra activamente envolvido em determinada tarefa, seja ela consultar um ficheiro ou pesquisar na *Internet*. Por sua vez, adoptando como referência as definições de Martins *et al.*, (2006), considera-se actividade laboratorial quando as tarefas desenvolvidas decorrem no laboratório, ou noutro espaço, envolvendo o uso de materiais e equipamentos próprios. Do mesmo modo e relativamente ao trabalho experimental, o mesmo acontece quando as

actividades realizadas implicam a manipulação de variáveis – variáveis independentes e dependentes.

Seguidamente, focar-se-á em pormenor a organização do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º CEB, tal como a importância dos contextos de exploração no Ensino Experimental das Ciências.

2.1.1.1. - O Programa de Formação Contínua em Ensino Experimental

As exigências da sociedade actual, no que respeita ao desenvolvimento da literacia científica e à participação activa enquanto cidadãos conscientes e responsáveis não são só um desafio para os alunos, mas também o são para os professores e para a escola em geral, tal como afirma Martins *et al.* (2007):

A promoção de condições nas escolas e o desenvolvimento de competências dos professores no que respeita à implementação do ensino das Ciências de base experimental no 1.º Ciclo do Ensino Básico são factores imprescindíveis à melhoria da formação científica dos alunos e, consequentemente, indutores de uma maior apetência dos jovens para a escolha de carreiras relacionadas com a Ciência e a Tecnologia, e para o acompanhamento de questões sócio-científicas (p. 9).

Sendo então o professor agente mediador entre os alunos e a Educação em Ciências, impera que o mesmo esteja dotado de competências e saberes que lhe permitam exercer a sua função com sucesso.

O Despacho n.º 2143/2007, elaborado pelo Ministério da Educação, traduz o reconhecimento de uma Educação em Ciências desde os primeiros anos avançando com a criação de um Programa de Formação de Professores do 1.º CEB em Ensino Experimental das Ciências, pois a promoção desta área deve iniciar-se nos primeiros níveis de ensino, tal como se tem vindo a enfatizar. A elaboração do referido despacho é também justificada pelos resultados de estudos internacionais que “*revelam que os alunos portugueses têm em média,*

um desempenho na área da literacia científica significativamente inferior ao da média dos países da OCDE, não se verificando melhorias apreciáveis nos últimos anos” (Ministério da Educação, 2007, p. 3552).

Assim, o Ministério da Educação, em articulação que foi protocolada com estabelecimentos de ensino superior, responsáveis pela formação inicial de professores e estas com as escolas do 1.º CEB e os agrupamentos de escolas, desenvolveu o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Este Programa apresenta como principal finalidade *“a melhoria do ensino experimental das ciências no 1.º ciclo do ensino básico, através do desenvolvimento de boas práticas de ensino e aprendizagem de base experimental”* (Ministério da Educação, 2007, p. 3552). O referido Despacho enumera ainda como objectivos do programa de formação, aprofundar a formação e desenvolver as competências dos professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, nas seguintes dimensões: (i)- compreensão da relevância de uma adequada educação em ciências para todos, capaz de mobilizar os professores para desenvolver uma intervenção inovadora no ensino das ciências nas suas escolas; (ii)- desenvolvimento de uma atitude de interesse, apreciação e gosto pelo conhecimento científico e pelo ensino das ciências; (iii)- conhecimento didáctico de conteúdo, relativo ao ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade, tendo em consideração as actuais orientações curriculares para o ensino básico das ciências físicas e naturais, da educação tecnológica e do estudo do meio, bem como a investigação recente em didáctica das ciências; (iv)- exploração de situações didácticas para o ensino das ciências no 1.º ciclo do ensino básico; (v)- concepção, implementação e avaliação das actividades práticas, laboratoriais e experimentais para o ensino das ciências no 1.º ciclo do ensino básico.

Martins *et al.* (2006) apresentam como finalidade última deste programa de formação a melhoria das aprendizagens dos alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Neste sentido, definiram-se os seguintes objectivos, os quais vão de encontro aos anteriormente enunciados a partir do Despacho n.º 2143/2007: (i)- aprofundar a formação dos professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, de modo a reforçar a compreensão da actual relevância de uma adequada Educação em Ciências para

todos, capaz de os mobilizar para desenvolver uma intervenção inovadora no ensino das Ciências nas suas escolas; (ii)- promover a (re)construção de conhecimento didáctico de conteúdo, com ênfase no ensino das Ciências de base experimental nos primeiros anos de escolaridade, tendo em consideração a investigação em Didáctica das Ciências, bem como as actuais orientações curriculares para o Ensino Básico das Ciências Físicas e Naturais; (iii)- promover a exploração de situações didácticas para o ensino das Ciências de base experimental no 1.º Ciclo do Ensino Básico, fazendo emergir o aprofundamento e/ou reconstrução de conhecimento científico e curricular; (iv)- promover a produção, implementação e avaliação de actividades práticas, laboratoriais e experimentais para o ensino das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico e desenvolver uma atitude de interesse, apreciação e gosto pela Ciência e pelo seu ensino. De acordo com o plano deste programa de formação, cada professor-formando deverá cumprir 63 horas de formação, organizadas globalmente do seguinte modo, ao longo do ano lectivo:

1.º Período

- Realizar 18 horas de formação em grupo (3 SPlenárias x 3h + 3 SGrupo x 3h);
- Realizar duas/três horas de trabalho supervisionado em sala de aula (correspondente a uma Sessão de Acompanhamento com o Formador).

2.º Período

- Realizar 21 horas de formação (1 SPlenária x 3h + 5 SGrupo x 3h + 1SEscola x 3h);
- Realizar três horas de trabalho supervisionado em sala de aula (correspondente a uma Sessão de Acompanhamento com o Formador).

3.º Período

- Realizar 15 horas de formação em grupo (1 SPlenária x 3h + 2 SGrupo x 3h + 2SEscola x 3h);
- Realizar duas/três horas de trabalho supervisionado em sala de aula (correspondente a uma Sessão de Acompanhamento com o Formador).

A avaliação do professor-formando é de carácter formativo em todas as sessões, quer sejam plenárias, de grupo, de escola ou de acompanhamento. Contudo, a avaliação individual do professor-formando incidirá sobre um *portfólio*

a construir pelo mesmo, ao longo do período de formação, ilustrando o seu percurso com os trabalhos realizados com os alunos, reflexões sobre esses mesmos trabalhos, impacte do programa de formação nas suas práticas pedagógicas, instrumentos criados, bem como recolha de evidências do trabalho realizado.

No âmbito deste programa de formação foram publicados seis guiões didácticos para professores: Guião 1 – “Explorando....Objectos. Flutuação em líquidos”; Guião 2 – “Explorando...Materiais. Dissolução em líquidos”; Guião 3 – “Explorando...Plantas. Sementes, Germinação e Crescimento”; Guião 4 – “Explorando...A Luz. Sombras e imagens”; Guião 5 – “Explorando...A Electricidade. Lâmpadas, pilhas e circuitos”; Guião 6 – “Explorando...Mudanças de Estado Físico”. Cada um destes guiões apresenta propostas de actividades experimentais para dinamização em sala de aula.

Neste quadro, Martins *et al.* (2006) consideram como finalidades da Educação em Ciências para todas as crianças: (i)- promover a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que resultem úteis e funcionais em diferentes contextos do quotidiano; (ii)- fomentar a compreensão de maneiras de pensar científicas e quadros explicativos da Ciência que tiveram, e têm, um grande impacte no ambiente material e na cultura em geral; (iii)- contribuir para a formação democrática de todos, que lhes permita a compreensão da Ciência, da Tecnologia e da sua natureza, bem como das suas inter-relações com a Sociedade e que responsabilize cada indivíduo pela sua própria construção pessoal ao longo da vida; (iv)- desenvolver capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processos científicos, à tomada de decisão e de posições baseadas em argumentos racionais sobre questões sócio-científicas; (v)- promover a reflexão sobre os valores que impregnam o conhecimento científico e sobre atitudes, normas e valores culturais e sociais que, por um lado, condicionam, por exemplo, a tomada de decisão grupal sobre questões tecnocientíficas e, por outro, são importantes para compreender e interpretar resultados de investigação e saber trabalhar em colaboração.

Tendo como base estas finalidades, o presente projecto visa contribuir com uma proposta de intervenção didáctica reflectida, passível de implementação em

sala de aula e que promova práticas de ensino em Ciências Experimentais. Atendendo também à idade dos alunos preconiza-se a possibilidade da aprendizagem se realizar através da construção de conhecimento por parte do aluno em torno da sua própria curiosidade, tendo sempre a orientação do professor. Portanto, o pressuposto deste modelo de ensino *“fundamenta-se na ideia de que o ser humano apresenta motivação natural para investigar e descobrir”* (Jacques *et al.*, 2001, p. 561).

2.1.1.2. - A importância dos contextos de exploração

Ao contrário do que caracterizou, na maioria dos países, durante muito tempo, o ensino, em que se valorizava a memorização e uma aprendizagem passiva, hoje a aprendizagem tende a ser activa e permanente. É necessário que os alunos encontrem e compreendam a relação entre *“as matérias científicas que estudam e os seus próprios problemas – tem de haver identificação com o objecto de estudo, de forma a preencher a lacuna entre o que se aprende na sala de aula e a vida ‘lá fora’*” (Martins, 2002, p. 3).

Actualmente, na Educação em Ciências, defendem-se perspectivas construtivistas, que enfatizam, como característica primordial, o papel das concepções pré-existentes dos alunos, para a compreensão da informação apresentada pelos professores (Martins *et al.*, 2007). Portanto, *“os conhecimentos e as ideias anteriores da criança, ou do aluno, determinam sempre a forma como interpreta as sugestões do professor e como procura resolver uma dada tarefa”* (Pereira, 2002, p. 76). Estas ideias prévias, também designadas por Concepções Alternativas, de acordo com Cachapuz (1995, p. 361) são *“ideias que aparecem como alternativas e versões científicas de momentos aceites, não podendo ser encaradas como distrações, lapsos de memória ou erros de cálculo, mas sim como potenciais modelos explicativos resultantes de um esforço consciente de teorização”*. Cabe então ao professor criar estratégias e adoptar metodologias para procurar saber quais as ideias prévias das crianças. Identificar as concepções alternativas das crianças é fundamental para a criação de actividades que lhes permitam reestruturá-las de acordo com visões cientificamente aceites

para o seu nível etário (Martins *et al.*, 2007). A mesma autora, citando Carrascosa (2005), afirma que podem ser usadas algumas estratégias didáticas dirigidas a alunos que os ajudem a pensar e registar as suas concepções alternativas: solicitar esquemas ou desenhos com legendas pormenorizadas, ou, no caso de crianças pequenas, escrever o que elas dizem sobre o seu próprio desenho; pedir que expliquem um esquema retirado de um livro; pedir a interpretação de factos pontuais com que se confrontem no dia-a-dia, se possível por escrito; promover a discussão de ideias apresentadas por outros alunos; colocar os alunos em situações onde têm de raciocinar de forma negativa (por exemplo: “O que aconteceria se o sol não existisse?”); escolher a analogia mais adequada a uma situação (por exemplo: “Achas que um pulmão é mais parecido com uma esponja, um saco de plástico ou um balão insuflável?”); provocar uma contradição aparente e deixar que os alunos a discutam (por exemplo: “Diz-se que o ar que expelimos na respiração “é viciado”. Então por que é que se faz a respiração boca a boca? Se a água do mar se evapora para formar nuvens, por que é que a chuva não é salgada?”); promover a análise e discussão de recortes de jornais, revistas e livros que contenham erros conceptuais; tratar situações problemáticas relevantes e de interesse para os alunos, promovendo a elaboração de planificações experimentais, baseadas em questões-problema.

Nesta perspectiva, a criação de contextos de exploração adequados a cada questão-problema deve ser uma preocupação essencial do professor na planificação de actividades experimentais em sala de aula. Além disso, estes contextos dão sentido ao trabalho a realizar e parecem despertar o interesse dos alunos na realização das actividades e tarefas propostas.

A promoção de contextos de exploração válidos como enquadramento das actividades experimentais revela-se fulcral para que, tal como afirma Sá (2002), “*se promovam os objectivos de educação científica, ao nível dos conceitos, processos e atitudes*” (p. 73). O uso do multimédia para a realização das propostas de contextualização em Ensino Experimental das Ciências, acima mencionadas, justifica-se essencialmente, e na perspectiva deste projecto, pelo facto de que a ciência e a tecnologia, tal como Thouin (2004) afirma, “*estão omnipresentes no nosso quotidiano*” (p. 130). O mesmo autor alerta ainda para a

necessidade de uma tomada de consciência deste enquadramento, tal como do seu contributo para a evolução da sociedade. Contudo, torna-se essencial iniciar os alunos nesta área das Ciências Experimentais, com vista a uma integração e intervenção mais conscientes na sociedade de que fazem parte.

Um exemplo de criação de contextos de exploração que permite o desenvolvimento do pensamento científico, baseando-se nas ideias e vivências dos alunos, trata-se do *ConCISE Project (Concept Cartoons In Science Education)*. Este trabalho (http://www.conceptcartoons.com/index_flash.html) dirigido por Naylor e Keogh, iniciado em 1991, baseia-se na concepção de cartazes que traduzem situações do quotidiano, onde estão subjacentes conceitos científicos e que mostram diferentes pontos de vista. Os diferentes pontos de vista são explicitados através de textos em forma de diálogo e promovem a curiosidade dos alunos incitando-os também a expressar o seu ponto de vista. Martins *et al.* (2007) apontam algumas razões para o uso de cartazes: (i)– tornar os alunos conscientes das próprias ideias; (ii)– incentivar e desenvolver as ideias dos alunos; (iii)– ilustrar pontos de vista alternativos; (iv)– promover e estimular a discussão; (v)– ajudar os alunos a formular questões; (vi)– utilizar ideias científicas em situações do quotidiano; (vii)– promover o desenvolvimento da linguagem e da literacia; (viii)– consolidar ou ampliar actividades; (ix)– sistematizar aprendizagens.

Nesta linha, a criação de contextos de exploração que enquadrem cada actividade experimental, proporcionando o debate e exposição de concepções alternativas, revela-se de extrema importância para conduzir os alunos durante todas as etapas da actividade. Se, por um lado, esta exploração leva à elaboração da questão-problema, por outro, dá significado à actividade a realizar, sendo ela um meio para encontrar uma resposta.

2.2. - As TIC como recurso didáctico

O contexto em que vivemos, preconizado por uma sociedade em constante mutação, conduz-nos a dar especial atenção à integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação. As TIC estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das nossas escolas, devendo essa presença traduzir-se

numa prática transversal ao longo de todo o currículo, de forma a familiarizar os alunos, desde cedo, com as novas tecnologias e dotá-los de competências a este nível, seguindo uma área que está em constante evolução.

De acordo com Barros (2006), *“a sociedade contemporânea encontra-se em processo de rápidas mudanças, onde as tecnologias de informação e comunicação assumem um relevo cada vez maior, levando a desafios, através de uma dinâmica de transformação que influencia o processo de ensino aprendizagem”* (p. 3). Urge por isso uma mudança de mentalidades de todos os actores intervenientes no processo educativo e, obviamente, o repensar das estratégias em sala de aula. Conforme afirma o mesmo autor, a escola necessita de ser encarada, não como um lugar onde o professor se limita a transmitir o saber ao aluno mas, um lugar de aprendizagem, no qual são facultados os meios para a construção do conhecimento, atitudes e valores, a par da aquisição de competências. *“Só assim a Escola será um dos pilares da sociedade do conhecimento”* (p. 4). Importa, pois, dar aos alunos a possibilidade de assumirem um papel activo no seu processo de aprendizagem, promovendo a construção do conhecimento de modo efectivo, através da colaboração, da partilha e reflexão, permitindo-lhes interagir, desenvolvendo as suas competências e respeitando em simultâneo o ritmo de cada indivíduo.

Perante esta dinâmica, patente no processo de aprendizagem, as TIC colocam à disposição de professores e alunos diversas ferramentas, desde processadores de texto, como o *Word* até programas de criação de imagens e animações, como o *Macromedia Flash MX*, passando por CD's/DVD's com os mais variadíssimos *softwares*. Estas ferramentas possibilitam que o professor desenvolva recursos para trabalhar com os seus alunos, devendo as mesmas, *“ser entendidas como um instrumento cultural ao serviço de experiências de aprendizagem educacionalmente relevantes e que servem objectivos concretos”* (Amante, 2007, p. 115).

Neste contexto, também a *Web 2.0* nos disponibiliza uma grande panóplia de ferramentas que possibilitam a cooperação e a partilha de conhecimentos, conduzindo o aprendiz a assumir um papel de agente activo na selecção de informação e responsabilidade na procura de informação e, consequentemente,

em toda a sua própria aprendizagem (Carvalho, 2002). Esta visão, remete para uma tendência sócio-construtivista, revelando a actualidade presente na teoria construtivista de Vygotsky que compreende, à semelhança de Piaget, que a única aprendizagem efectiva, ocorre através da interacção sujeito/sujeito e sujeito/objecto, relações estas cada vez mais intensas entre o aprendiz e as potencialidades/ferramentas oferecidas pelas TIC.

Segundo Rezende (2002) o construtivismo tem sido a abordagem teórica mais utilizada na orientação do desenvolvimento de materiais informáticos, nomeadamente em ambientes educativos. Novamente, a *Web 2.0* surge como um espaço propício ao fomento destas interacções de índole construtivista, passando de uma plataforma de informação (a chamada *Web 1.0*) a uma rede de agregação de ferramentas e conteúdos, apresentados nos mais diversos formatos, construídos por inúmeros utilizadores.

A *Web*, agora compreendida como uma plataforma em que se pode aceder a imensas matérias, em que o conteúdo é construído colaborativamente, com a vantagem de não haver limitações temporais e/ou espaciais é, presentemente, um espaço usado por milhares de pessoas em todo o mundo. De acordo com Carvalho (2008, p. 7) com “a *Web* democratizou-se a publicação online e o acesso à informação”, uma vez que deixou de ser necessário criar páginas *Web* e saber alojá-las num servidor, havendo agora uma maior facilidade em realizar comentários e/ou acrescentar informação àquela que nos é dada, sendo exemplos disso os *blogs*, as *wikis*, ou mesmo o *Hi5*, proporcionando-se assim um estímulo ao processo de interacção social e de aprendizagem. Cachapuz *et al.* (2002) referem alguns pontos sobre a utilização da *Internet*, que vêm de encontro à linha de pensamento aqui apresentada, a saber: (i)- facilita o confronto cognitivo e suscita dúvidas, possibilitando o levantamento de questões-problema – estratégia privilegiada no ensino; (ii)- contribui para o desenvolvimento do espírito crítico, através da selecção criteriosa dos registos da informação com vista à resolução de problemas já colocados; (iii)- ajuda à construção de conceitos (de elevado grau de abstracção), através da modelização e ensaio de processos de visualização; (iv) – desenvolve o espírito de grupo e o sentido de cooperação, bem como a autonomia e a tolerância dos alunos, já que a informação passa a

ser um bem à disposição de todos e todos deviam ter acesso a ela, ajudando assim a derrubar barreiras de discriminação, sendo que o professor deve desenvolver a sua adequada utilização, nunca perdendo de vista a sua contribuição para a construção do conhecimento.

Esta nova realidade sugere uma mudança também ao nível do contexto educativo, habitualmente expositivo, onde o aluno tem apenas a função de mero receptor da informação transmitida pelo docente e no qual urge uma mudança de mentalidades e atitudes das partes intervenientes no processo educativo, readaptando métodos e técnicas de ensino, tirando partido desta evolução tecnológica. Segundo Carvalho (2006) é necessário preparar os alunos para que estes adquiram as competências necessárias para a pesquisa e avaliação de informação, adoptando uma postura crítica.

Assim sendo, a formação dos docentes na área das TIC torna-se pertinente para que o processo educativo se adapte a esta nova realidade. De acordo com Costa & Viseu (2007) a importância dos professores e da sua formação, que se reflecte essencialmente no que eles são capazes de fazer na sala de aula com os seus alunos, é uma das questões prioritárias para o sucesso da integração das TIC em contexto educativo.

Temos agora ao nosso dispor um leque de recursos TIC, que poderão de algum modo ser utilizados de forma a otimizar o processo de ensino-aprendizagem e dotar o aluno de competências com vista à resolução de problemas em que este assume responsabilidade na sua aprendizagem e no qual o professor assume o papel de mediação nesta aquisição.

De acordo com Pouts-Lajus & Riché-Magnier (1999) qualquer disciplina pode beneficiar das TIC, recorrendo-se a programas específicos, de acordo com essa mesma disciplina, ou utilizando ferramentas mais genéricas como o processador de texto. Estas práticas podem focar a utilização individual ou a criação colectiva e comunicação em redes. Cachapuz *et al.* (2002) remete também para o facto de que a utilização das TIC na sala de aula deve basear-se na ideia de que se trata de um recurso didáctico complementar de outros mais tradicionais, nomeadamente o manual escolar.

Um exemplo da utilização das TIC como recurso didáctico é sem dúvida o chamado *software* didáctico, que hoje comporta desde CD's interactivos a páginas *Web* com inúmeras funcionalidades, passando por programas *Open Source*, quadros interactivos e plataformas educacionais como o *Moodle*.

Na presente investigação, um dos recursos que será utilizado com maior relevância é o *blog*, pela sua facilidade de gestão e alojamento, associando-lhe o factor económico por ser totalmente gratuito. Os *blogs* são encarados como ferramentas com grande potencial na comunicação entre indivíduos, fomentando o pensamento crítico, conduzindo a reflexões e consequentemente à construção social do conhecimento (Santos, 2007 & Ovarec, 2003, citados por Martinho, 2008). Estruturalmente, os *blogs* apresentam-se como uma página da *Internet*, na qual se podem fazer actualizações diárias, através da inserção de *posts*, ou seja de pequenos textos que exprimem ideias, pensamentos, opiniões ou posições. A utilização do *blog* possibilita a partilha, colaboração, interacção e cooperação entre os vários indivíduos participantes (Mantovani, s/d). Explorar *blogs*, em contexto escolar revela-se uma estratégia de ensino e aprendizagem que fomenta a reflexão, a produção escrita, a pesquisa e selecção de informação, a leitura e a interpretação, para além de competências específicas no domínio da utilização do computador e da *Internet* (Martinho, 2008).

Apesar das inúmeras ferramentas disponíveis na área das TIC, importa saber seleccioná-las de acordo com as características do público-alvo, nomeadamente na sua faixa etária.

Portanto, e uma vez que a presente investigação está direccionada para o 1.º CEB, de seguida focar-se-á com maior detalhe o papel das TIC neste nível de ensino.

2.2.1. - As TIC no 1.ºCEB

O conhecimento tecnológico, resultante da dinâmica da sociedade actual, revela-se determinante na educação de futuros cidadãos. Este panorama justifica-se pelo facto de o desenvolvimento da nossa sociedade, baseado na informação e no conhecimento, adoptar uma perspectiva transversal, abarcando educação,

cultura, economia, ciências, entre outros. Assim, a escola, enquanto entidade formadora de cidadãos, deve preocupar-se na *“formação das crianças, globalmente considerando as suas múltiplas dimensões e não apenas dar atenção a este ou aquele aspecto”* (Ramos, 2007, p. 143). De acordo com este autor, a formação ao nível tecnológico, nomeadamente nas TIC, deve ter um início precoce, de acordo com as competências, capacidades e percurso escolar das crianças. Loveness (2002) defende que as TIC contribuem para o desenvolvimento de um pensamento criativo, crítico e colaborativo, exigido pela sociedade do conhecimento.

Quando observamos o mundo que nos rodeia verificamos que as TIC estão presentes em quase todas as nossas rotinas diárias, desde um simples telefonema ao pagamento das compras num supermercado. Contactar com as TIC é inevitável, na sociedade actual, o que implica que todos os indivíduos sejam dotados de destreza, competências e conhecimentos que permitam reconhecer e resolver situações com as mesmas.

Nesta linha de pensamento, o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME-DEB, 2001), remete, nas Competências Gerais, para aspectos de operacionalização como: rentabilizar as potencialidades das TIC no uso adequado de diferentes linguagens; promover actividades de intercâmbio presencial ou virtual, com utilização, cada vez mais intensa, das TIC ou rentabilizar as TIC nas tarefas de construção do conhecimento. Assim, é notória a referência das TIC enquanto recurso pedagógico e didáctico, no Ensino Básico, e mais concretamente no 1.º CEB.

Portanto, a integração das TIC na sala de aula permitirá uma abordagem mais centrada no aluno, na medida em que facilitará o desenvolvimento de diversas tarefas, podendo ainda desenvolver efeitos positivos no aproveitamento escolar dos alunos, sendo que os principais indicadores apontam sobretudo efeitos a nível de comportamento, motivação, comunicação e capacidades, dando particular destaque ao efeito motivador, associado a uma mudança de atitude dos alunos e a um maior envolvimento nas actividades de aprendizagem (Balanskat *et al.*, 2006).

Enquanto futuros intervenientes da sociedade, os alunos do 1.º CEB devem iniciar, neste nível de escolaridade, a construção de competências que lhes permitam conceber um perfil de “cidadão tecnologicamente competente”, capaz de compreender a natureza e evolução da tecnologia, tal como ajustar-se, intervindo de uma forma crítica activa, às mudanças sociais e tecnológicas envolventes (ME-DEB, 2001). Neste sentido, Costa (2001) defende que a aprendizagem tem de ser construída com autonomia pelo próprio aluno, sendo o currículo encarado como uma estrutura aberta e dinâmica e os materiais adequados a uma aprendizagem individualizada, respeitando-se assim, diferentes ritmos de aprendizagem.

O carácter transversal que as TIC apresentam no currículo do 1.º CEB deverá contribuir para que, por sua vez, a escola invista na formação e informação dos alunos neste âmbito, dotando-os de capacidades reflexivas e críticas, tornando-os capazes de analisar situações e procurar a resposta.

A utilização das TIC, nomeadamente na área do Ensino Experimental das Ciências será reflectida com maior enfoque no ponto seguinte.

2.3. - As TIC e o Ensino Experimental das Ciências

A implementação do trabalho experimental (prático investigativo) na sala de aula, com intenção de dar resposta a uma questão-problema colocada, preconiza quatro etapas, a saber: como se definem as questões-problema a estudar; como se concebe o planeamento dos procedimentos a adoptar; como se analisam os dados recolhidos e se estabelecem as conclusões e como se enunciam novas questões a explorar posteriormente, por via experimental ou não (Martins, 2002 *in* Martins *et al.*, 2006). Esta metodologia enquadra o ensino experimental a desenvolver com os alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico, influenciando assim o processo de ensino e aprendizagem, na medida em que propiciam a compreensão e interpretação de fenómenos essenciais para futuras gerações, fomentando competências fundamentais para a cidadania e pensamento crítico (Silva & César, 2005). Se, nesta linha de pensamento, o trabalho experimental dos alunos se revela fulcral para o desenvolvimento de

competências ao nível da literacia científica, deve também o professor proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem relevantes para a construção do seu conhecimento.

Inseridos numa Sociedade de Informação e Conhecimento, professores e alunos, a par da literacia científica devem também apostar numa literacia tecnológica, uma vez que as TIC oferecem a possibilidade de desenvolvimento de novas metodologias de trabalho, conferindo aos alunos uma maior responsabilidade nas suas atitudes e desempenhos na sociedade actual, de forma democrática e tecnológica. (Cachapuz *et al.*, 2002). Por outro lado, pode também ser utilizada como meio de estimulação da autonomia e colaboração entre os alunos, enriquecendo a aprendizagem prática e experimental das Ciências (Newhouse, 2002; Murphy, 2003; Osborne & Hennessy, 2003).

A utilização das TIC no Ensino Experimental das Ciências deve basear-se numa abordagem interactiva e investigativa, sendo para isso necessário desenvolver estratégias pedagógicas recorrendo a variados recursos, tal como *sites*, *blogs*, vídeo ou simuladores (Martinho, 2008). Cachapuz *et al.* (2002) afirmam ainda que a utilização das TIC deve ser particularmente adaptada na exploração de aspectos de simulação, modelação, interactividade, movimento e perspectiva tridimensional, sendo todos estes aspectos importantes no âmbito do ensino-aprendizagem das Ciências. Por outro lado, os benefícios das TIC, na área do Ensino Experimental das Ciências reflectem-se também ao nível da investigação e pesquisa de conteúdos e conceitos na tentativa de resolução de problemas reais, colocados pelos alunos, uma vez que, e nomeadamente com o recurso à *Internet*, eles poderão aceder a sites de instituições como laboratórios e universidades.

Focando-nos essencialmente nas actividades de cariz experimental, e sendo a grande finalidade desta investigação, a utilização das TIC na criação de contextos de exploração é, sem dúvida alguma, importante para o fomento de abordagens diversificadas e potenciadoras de desenvolver uma discussão salutar entre os alunos, o que permitirá a definição de uma questão-problema e consequentemente a predisposição para encontrar a sua resposta.

3. - Desenvolvimento dos recursos multimédia

Este capítulo encontra-se organizado em três partes, sendo que a primeira remete para o desenvolvimento dos doze recursos multimédia, descrevendo-se e analisando-se cada um em particular, bem como as cartas de planificação elaboradas e a organização do *kit online*, estando por isso, esta secção dividida em catorze partes. A segunda secção refere-se à implementação de cada um dos recursos, onde se realizam descrições das sessões de implementação. A terceira remete para as estratégias de validação dos recursos desenvolvidos.

3.1. - Concepção e produção

A finalidade deste projecto foi a criação de um *kit* de recursos multimédia *online* para apoio dos guiões elaborados no âmbito do Programa de Formação de Professores do 1.º CEB em Ensino Experimental das Ciências: Guião 1 – “Explorando....Objectos. Flutuação em líquidos”; Guião 2 – “Explorando...Materiais. Dissolução em líquidos”; Guião 3 – “Explorando...Plantas. Sementes, Germinação e Crescimento”; Guião 4 – “Explorando...A Luz. Sombras e imagens”; Guião 5 – “Explorando...A Electricidade. Lâmpadas, pilhas e circuitos”; Guião 6 – “Explorando...Mudanças de Estado Físico”. Assim, para conceber e produzir os vários materiais multimédia, foi necessário, numa primeira instância, analisar os seis Guiões Didácticos para Professores desenvolvidos pela Comissão Técnico-científica de Acompanhamento do PFEEC. Esta análise teve como finalidade seleccionar as questões-problema que foram a base de construção dos recursos multimédia.

Neste contexto, de cada guião, foram seleccionadas duas questões-problema, num total de doze. A escolha das questões teve em conta, primeiramente, o nível de escolaridade dos alunos da turma (3º e 4º) onde seria implementado o projecto, reforçando assim alguns conteúdos trabalhados, inerentes ao Programa Curricular do 1.º Ciclo do Ensino Básico, nomeadamente, na área de Estudo do Meio, “Bloco 5 – À Descoberta dos Materiais e Objectos”, os quais foram devidamente definidos no Projecto Curricular de Turma,

desenvolvendo-se um Mini- projecto, intitulado “Explorando”, no qual se definiram os seguintes objectivos gerais: fomentar o gosto pela Ciência; desenvolver a autonomia na organização e execução de actividades experimentais, fomentar a autonomia no uso das TIC e incrementar o trabalho de grupo.

Por outro lado, houve uma tentativa de utilizar as TIC como forma de levar à sala de aula experiências de aprendizagem que, devido à sua natureza, são mais complexas de reproduzir em trabalho experimental, investigativo ou laboratorial, como é o caso do Ciclo da Água, da visualização pormenorizada das sementes (fotografias ampliadas) ou a representação, usando a fotografia real, de objectos que utilizam ou não energia eléctrica para funcionar. Deste modo, utilizando as TIC, poder-se-á recrear, em sala de aula, fenómenos ou situações para análise e exploração, por parte dos alunos, que, em contexto real requerem a utilização de instrumentos específicos que não se encontram com facilidade numa escola do 1.º Ciclo do Ensino Básico, como o caso de microscópios e lupas de grande ampliação.

Para organizar o trabalho foi elaborado o seguinte quadro, que ao longo da produção dos recursos multimédia foi sendo ajustado, tendo em conta o desenvolvimento e concepção dos mesmos (reajuste de linguagem, imagens, conceitos) de acordo com as solicitações dos professores orientadores e da própria reflexão da investigadora, até estarem completamente delineados os doze recursos:

Quadro 1 – Questões-problema e respectivos recursos multimédia.

Guiões	Questões-problema	Aplicações multimédia
Guião 1 “Explorando...Objectos. Flutuação em líquidos”	1.Como fazer flutuar uma barra de plasticina?	-Criar um <i>conceptcartoon</i> e colocá-lo <i>online</i> , num <i>blog</i> .
	2.Qual o comportamento de diferentes objectos em líquidos distintos?	-Construir um exercício de ordenação de palavras em <i>hotpotatoes</i> .
Guião 2 “Explorando...Materiais. Dissolução em líquidos”	3.O tamanho do rebuçado (massa) influencia o tempo de dissolução?	-Construir a carta de planificação <i>online</i> a partir de um <i>blog</i> previamente criado.

	4. Pode recuperar-se um material (soluto) após a sua dissolução?	-Criar uma animação, com história que foque a reversibilidade das soluções, usando o <i>PowerPoint</i> , o <i>CamtasiaStudio</i> e o <i>MovieMaker</i> .
Guião 3 “Explorando...Plantas. Sementes, Germinação e Crescimento”	5.Como se podem agrupar sementes diversas?	-Realizar um filme, com o <i>MovieMaker</i> , como documentário.
	6.Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?	-Criar uma animação sobre as condições de germinação do feijão, usando o <i>MovieMaker</i> e o <i>PowerPoint</i> .
Guião 4 “Explorando...A Luz. Sombras e imagens”	7.Será que todos os materiais se deixam atravessar pela Luz?	-Criar uma animação com história, usando o <i>PowerPoint</i> , o <i>CamtasiaStudio</i> e o <i>MovieMaker</i> .
	8.O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento deste?	-Realizar um filme com o <i>MovieMaker</i> .
Guião 5 “Explorando...A Electricidade. Lâmpadas, pilhas e circuitos”	9.Que objectos usam energia eléctrica para funcionar?	-Criar um jogo em <i>PowerPoint</i> com fotografias (originais) de vários objectos que necessitam ou não de energia eléctrica para funcionar.
	10.Que materiais são bons e maus condutores da corrente eléctrica?	-Construir um exercício e em <i>hotpotatoes</i> .
Guião 6 “Explorando...Mudanças de Estado Físico”	11.Como se distinguem os sólidos dos líquidos?	-Realizar um filme com o <i>MovieMaker</i> .
	12.Como podemos simular o Ciclo da Água?	-Usar uma simulação disponibilizada num <i>site</i> , seleccionado na <i>Internet</i> .

Para a concepção destes recursos multimédia procurou-se utilizar programas e aplicações disponíveis na *Internet* de forma totalmente gratuita, tirando partido do mundo *Web 2.0*, como plataforma de alojamento de todos os recursos desenvolvidos, ficando os mesmos disponíveis e ao alcance de todos os interessados. Daí a opção do *blog* da *Wordpress* (utilizado em vários recursos); do *Youtube*, como servidor grátis para o alojamento de vídeos; do *Slideshare*,

para o alojamento grátis de diapositivos elaborados em *PowerPoint*, do *authorStream*, para o alojamento de animações em *PowerPoint*, do programa *hotpotatoes*, versão 6, para a realização de exercícios interactivos *online*; do *Camtasia Studio* (versão gratuita de experimentação) para a gravação em vídeo, a partir do ecrã do computador, das apresentações em *PowerPoint*, do *Scrib*, como servidor grátis para o alojamento de documentos realizados em *Word* e ainda das Páginas do Sapo, como servidor grátis para o alojamento dos exercícios realizados com o *hotpotatoes*.

Contudo, grande parte do trabalho foi realizada com a ajuda de programas e acessórios do sistema operativo *Windows Vista*: *Word*, *PowerPoint*, *MovieMaker* e Gravador de Áudio. Por outro lado, e com o objectivo de conferir originalidade ao trabalho desenvolvido, todas as fotos e vídeos realizados pela investigadora, com o apoio de uma máquina fotográfica digital e uma câmara de filmar digital, evidenciam a preocupação tida na utilização de objectos e materiais concretos, para levar à sala de aula uma aproximação o mais fiel possível da realidade. Também a utilização do programa *Macromedia Flash MX* (*software* sujeito a licença) permitiu a elaboração dos *conceptcartoons* e de todas as ilustrações usadas, novamente na busca de originalidade no projecto, criando personagens, representações de objectos e situações, com um *design* próprio.

Seguidamente, cada um dos recursos desenvolvidos, identificados pela questão-problema correspondente, será descrito com maior pormenor.

3.1.1. - Como fazer flutuar uma barra de plasticina?

Este recurso baseou-se no projecto *conceptcartoon*, ou seja, na utilização de imagens e textos curtos com várias posições perante situações reais que estimulem os alunos a manifestar as suas ideias prévias, permitindo ao professor identificá-las e criar experiências de aprendizagem que permitam avaliar a sua adequabilidade (Martins *et al.*, 2007). Contudo, a ideia de os alunos poderem comentá-los e deixar a sua opinião *online*, revelou-se pertinente pois o registo das ideias prévias de cada um e consequentemente a partilha das mesmas com os seus pares potencia a discussão e a definição da questão-problema à qual se

dará uma resposta a partir da actividade experimental. Daí que, a ideia da criação de um *blog* se considerou mais adequado dada a facilidade de inserir texto sem qualquer linguagem *html* ou outros conhecimentos de programação, quer por parte dos alunos quer por parte dos professores, tornando este recurso acessível a todos. Para além disso, como defendem vários autores (Boeira, 2008; Booth, 2005; Lara, 2005) o *blog* é um importante meio de comunicação, interacção e partilha de ideias, informações e conhecimentos, em que se adopta uma perspectiva colaborativa dada a forte interacção entre os seus participantes e também a velocidade com que se comunica.

Os *conceptcartoons* presentes no *blog* foram elaborados pela investigadora com a ajuda do *Macromedia Flash MX*.

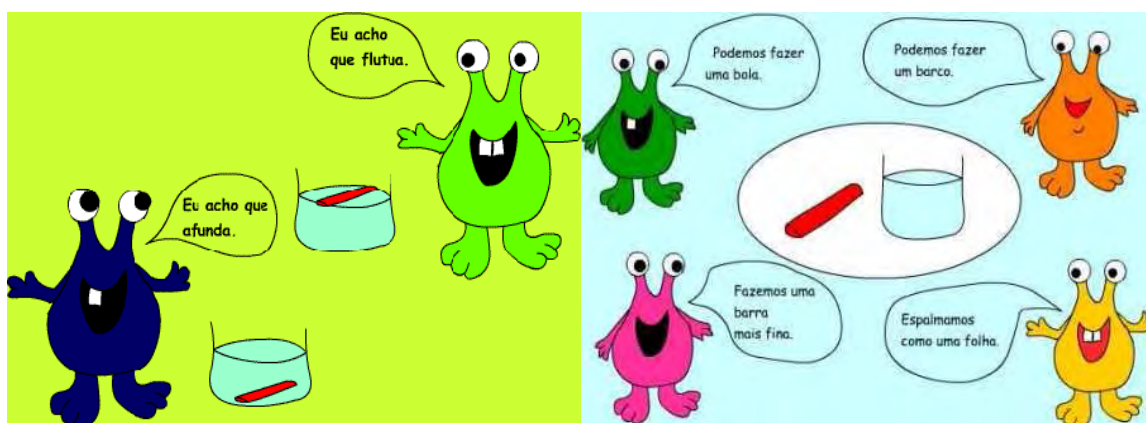


Figura 3 – *Conceptcartoons* elaborados para o *blog* relativo à questão-problema: Como fazer flutuar uma barra de plasticina?

3.1.2. - Qual o comportamento de diferentes objectos em líquidos distintos?

Procurando interactividade, nesta aplicação recorreu-se ao *hotpotatoes*, versão 6, para a criação de uma actividade de ordenação de palavras para construção de frases relativas à situação apresentada por um *conceptcartoon*.

Com esta actividade pretendia-se que os alunos concluíssem qual a diferença entre as duas situações apresentadas, na imagem seguinte.



Figura 4 – *Conceptcartoon* da actividade do *hotpotatoes* desenvolvido, referente à questão-problema: Qual o comportamento de diferentes objectos em líquido distintos?

A utilização do *hotpotatoes* permitiu, portanto, a construção de um exercício com conteúdos seleccionados pela investigadora, contribuindo assim, tal como refere Donda (2007) para que os alunos realizem tarefas significativas para a sua aprendizagem. Neste caso específico, potenciou a discussão de ideias prévias, entre os alunos e contextualizou a actividade experimental realizada para responder à questão-problema: Qual o comportamento de diferentes objectos em líquidos distintos?

Para alojar o *hotpotatoes* desenvolvido foi necessário um servidor, pelo que, após alguma pesquisa na *Internet*, a simplicidade de formatação e gratuidade das Páginas do Sapo (<http://homepages.sapo.pt/>) se revelaram cruciais, uma vez que permitem alojar de uma forma gratuita páginas *web*, como é o caso do *hotpotatoes* desenvolvido.

3.1.3. - O tamanho do rebuçado (massa) influencia o tempo de dissolução?

O objectivo principal desta actividade é a construção *online* de uma carta de planificação, sendo a ferramenta seleccionada usada pelos alunos para efectuar todos os registos, durante todas as etapas da actividade experimental.

Inicialmente, considerou-se pertinente a utilização de uma *wiki*, permitindo assim uma co-construção de informação. Contudo, após reflexão e tendo em consideração o universo do público-alvo houve reconsideração, pelo

que trabalhar numa *wiki* exige alguma desenvoltura na utilização das TIC, o que possivelmente nem todos os elementos do público alvo detinham. Assim, mais uma vez se optou pelo *blog*, considerando-se a facilidade de inserção de texto.

Na construção deste *blog* houve a preocupação de criar várias páginas numeradas, de acordo com a ordem dos vários itens de uma carta de planificação, possibilitando uma maior organização dos registos, facilitando também a navegação por parte dos seus utilizadores.



Figura 5 – Cabeçalho do *blog* desenvolvido para a questão-problema: O tamanho do rebuçado (massa) influencia o tempo de dissolução?

Na página inicial (*HOME*) é apresentado um *conceptcartoon* com o objectivo de contextualizar a actividade experimental a ser realizada.



Figura 6 – *Conceptcartoon* desenvolvido para o *blog* referente à questão-problema: O tamanho do rebuçado (massa) influencia o tempo de dissolução?

3.1.4. Pode recuperar-se um material (soluto) após a sua dissolução?

A concepção e desenvolvimento deste recurso teve como base uma abordagem interdisciplinar, uma vez que a partir de uma história estamos a contextualizar uma actividade experimental. A história pretende recriar uma possível situação quotidiana que foque a possibilidade de reversibilidade de soluções. Assim, construída a história, desenvolveu-se uma animação utilizando como base, ilustrações criadas no *Macromedia Flash*, organizadas numa animação em *PowerPoint*, que posteriormente se passou para o formato de vídeo com ajuda do *Camtasia Studio* que por último foi editado no *Movie Maker*. Estes passos contribuíram assim para a realização de um filme. O mesmo foi alojado *online*, a partir do *Youtube*.



Figura 7 – Imagem do filme que surge no *blog*, após ter sido alojado no mesmo, referente à questão-problema: Pode recuperar-se um material (soluto) após a sua dissolução?

3.1.5. - Como se podem agrupar sementes diversas?

Na concepção deste recurso, foi preocupação focar a diversidade de sementes. Assim, realizou-se um vídeo recorrendo a imagens reais e ampliadas de algumas sementes (lentilha, milho, feijão, ervilha e melão), captadas por uma máquina fotográfica digital, com o intuito de proporcionar uma observação pormenorizada das mesmas. Depois de recolhidas, as imagens (fotografias)

foram editadas com o *Movie Maker*, elaborando-se assim um filme. Este, posteriormente foi alojado no *Youtube*.



Figura 8 – Imagens do filme realizado para a questão-problema: Como se podem agrupar sementes diversas?

O objectivo deste recurso é proporcionar aos alunos momentos de observação de imagens de sementes em pormenor, através das TIC, difíceis de captar a olho nu.

3.1.6. - Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?

Neste recurso foram concebidos dois vídeos baseados na apresentação das duas situações diferentes patentes no Guião 3 – “Explorando...Plantas. Sementes, Germinação e Crescimento”, onde duas sementes foram colocadas em recipientes, com condições semelhantes, para germinarem, com a excepção da luminosidade. Foram utilizadas imagens reais, captadas por uma câmara de vídeo digital, posteriormente editadas no *Movie Maker*, sendo que, os vídeos realizados foram alojados no *Youtube*. Para criar uma maior dinâmica e uma melhor organização de leitura do recurso, por parte dos alunos, foram ainda concebidos dois conjuntos de diapositivos, no *PowerPoint*, posteriormente alojados no *Slideshare* ficando assim disponíveis *online*.

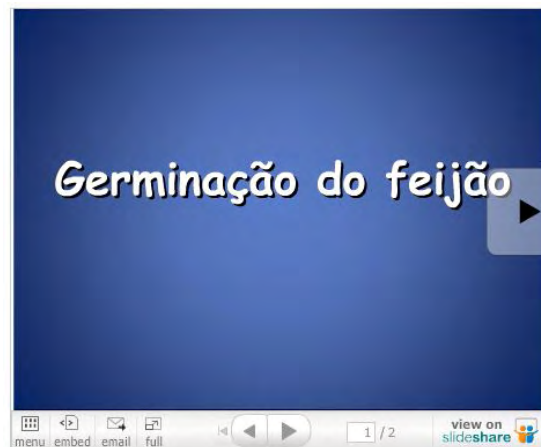


Figura 9 – Imagem dos diapositivos inseridos no *blog*, antes dos filmes relativos à germinação da semente de feijão.



Figura 10 – Imagem dos filmes, A e B que surgem no *blog*, após os diapositivos anteriores e que se referem à questão-problema: Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?

Qual(ais) a(s) diferença(s) entre o filme A e o B?

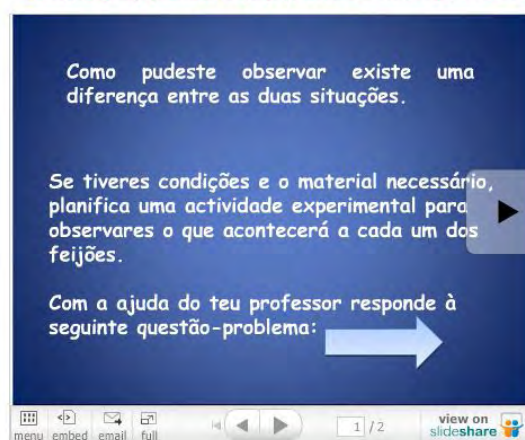


Figura 11 – Imagem dos diapositivos que surgem no *blog* após os filmes relativos à germinação das sementes de feijão.

3.1.7. - Será que todos os materiais se deixam atravessar pela Luz?

No desenvolvimento deste recurso, primeiramente foi criada uma história, onde se focam os materiais opacos, transparentes e translúcidos de uma forma lúdica, evitando remeter directamente para os conceitos a trabalhar pelos alunos, durante a actividade experimental. Depois de criada foi necessário produzir a animação da mesma, no sentido de a tornar mais apelativa. Realizaram-se ilustrações para as várias partes da história, recorrendo ao *Macromedia Flash MX* e a fotos reais dos diferentes materiais (opacos, translúcidos e transparentes) posteriormente organizadas no *PowerPoint*. Passou-se a animação para o formato vídeo, usando o *Camtasia Studio*, o qual foi editado com o *Movie Maker*. O vídeo final foi colocado *online* no *Youtube*. Através da observação do vídeo os alunos verão diferentes materiais e, de acordo com as suas ideias prévias, poderão realizar conjecturas sobre o comportamento dos mesmos perante a luz.



Figura 12 – Imagem do filme que surge no *blog*, referente à questão-problema: Será que todos os materiais se deixam atravessar pela Luz?

3.1.8. - O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento deste?

A produção deste recurso teve como objectivo e recriação de uma situação em que se observasse a sombra de dois objectos com alturas diferentes.

Assim, foi realizado um vídeo, baseado numa história que apresentou como mote um jogo de futebol entre dois amigos. Para a criação de uma animação diferente no que concerne ao *design*, e consequentemente para contribuir para a diversidade dos recursos produzidos, foram construídos bonecos em plasticina e um cenário de papel colorido, os quais foram filmados por etapas. Esta filmagem, depois de editada no *Movie Maker* resultou num vídeo onde há movimento aparente dos bonecos de plasticina, criando-se uma animação da história. O trabalho final foi colocado *online* no *Youtube*.



Figura 13 – Imagem do filme que surge no *blog*, referente à questão-problema: O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento deste?

3.1.9. - Que objectos usam energia eléctrica para funcionar?

O desenvolvimento deste recurso teve como objectivo primordial levar para a sala de aula imagens reais de objectos familiares aos alunos, com vista à discussão sobre quais os que necessitam, ou não, de energia eléctrica para funcionar. Assim, foram tiradas fotografias a vários objectos, com uma máquina fotográfica digital, as quais foram organizadas num jogo de resposta múltipla, com a ajuda das animações do *PowerPoint*. Pronta a animação, foi necessário pesquisar um servidor *online* que preservasse toda a interactividade da aplicação, ou seja, que permitisse aos alunos realizar o jogo. Assim, este recurso foi alojado *online* no *authorStream*.



Figura 14 – Imagem do jogo, que surge no *blog*, referente à questão-problema: Que objectos necessitam de energia eléctrica para funcionar?

3.1.10. - Que materiais são bons e maus condutores da corrente eléctrica?

Usando a versão 6 do *hotpotatoes* concebeu-se uma actividade de preenchimento de lacunas em frases relativas à situação colocada.

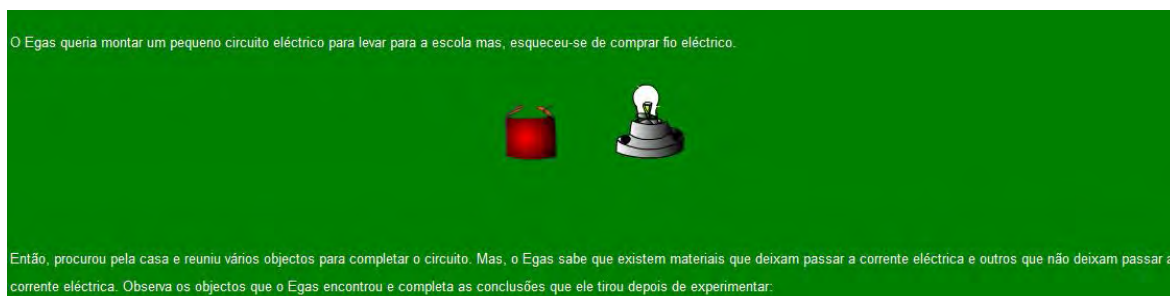


Figura 15 – Imagem do início da actividade desenvolvida em *hotpotatoes*, referente à questão-problema: Que materiais são bons e maus condutores de corrente eléctrica?

Nesta linha, o objectivo deste exercício é o reconhecimento de materiais bons e maus condutores de corrente eléctrica. O exercício parte de uma situação hipotética, na qual se pretendia construir um circuito eléctrico, faltando para isso fio condutor, que foi ilustrada com um *conceptcartoon* realizado no *Macromedia Flash MX*, e vai apresentando várias fotografias reais de alguns materiais, uns bons outros maus condutores de corrente eléctrica. A cada fotografia corresponde uma frase com lacunas que os alunos devem completar. No final, poderão verificar se as frases estão correctas clicando na palavra “Verificar”. Este

hotpotatoes foi alojado numa Página do Sapo, para estar disponível *online*, em <http://correnteelctrica.no.sapo.pt/>.

3.1.11. - Como se distinguem os sólidos dos líquidos?

Para a concepção deste recurso considerou-se pertinente a utilização de imagens reais de um mesmo material mas em estados diferentes (sólido e líquido). Assim, seleccionou-se o mel, dado que se trata de um material, que à temperatura ambiente pode ser encontrado quer no estado líquido, quer no estado sólido. Este serviu de mote para a construção de uma pequena história animada por um vídeo. Foi realizada uma filmagem, utilizando-se objectos reais, posteriormente editada no *Movie Maker*, ficando o resultado final alojado *online* no *Youtube*.

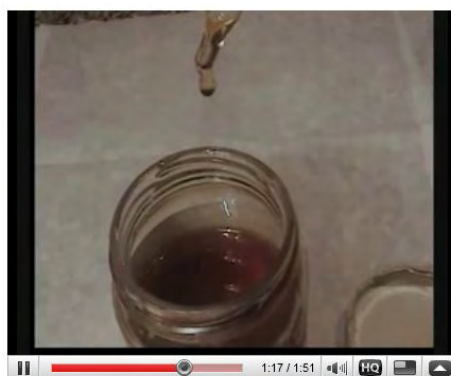


Figura 16 – Imagem do filme desenvolvido para a questão-problema: Como se distinguem os sólidos do líquidos?

3.1.12. - Como podemos simular o Ciclo da Água?

Recorrendo à diversidade de recursos que a *Internet* nos proporciona, para esta temática considerou-se pertinente a pesquisa e selecção de um deles.

Assim, foi seleccionado o seguinte *site* <http://www.epal.pt/epal/CicloAgua.aspx?area=2529&sub=2531&menu=2531>.

Primeiro por não conter erros científicos e segundo por ser em Português, facto que facilita o trabalho com alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico, dado que o

contacto com outras línguas é ainda limitado para a maioria dos alunos. Neste site os alunos poderão visualizar uma simulação do Ciclo da Água, na qual se definem os diferentes fenómenos que vão ocorrendo, através de legendas, tal como se exemplifica nas figuras seguintes.



Figura 17 – Imagens da simulação do Ciclo da Água apresentadas em <http://www.epal.pt/epal/CicloAgua.aspx?area=2529&sub=2531&menu=2531>.

3.1.13. - Cartas de planificação de trabalho experimental

Uma vez que o presente projecto tem como base os guiões didácticos para professores, elaborados no âmbito do programa de formação anteriormente mencionado, revelou-se pertinente incluir as cartas de planificação correspondentes às várias questões-problema seleccionadas.

As cartas de planificação são instrumentos essenciais para o desenvolvimento de competências de investigação nos alunos, uma vez que o procedimento investigativo exige que estes compreendam o que é um ensaio controlado, identificando variáveis dependentes e variáveis independentes. Assim, realizar um ensaio controlado “*consiste em estudar o efeito da variação de uma dada variável independente no valor da variável dependente, mantendo as restantes variáveis independentes controladas, isto é, com valor constante*” (Martins *et al.*, 2006). Tal como proposto no PFEEC, uma carta de planificação organiza-se de acordo com vários itens: questão-problema (indicação da questão-problema em estudo); o que vamos mudar (variável independente em estudo); o que vamos medir (variável dependente escolhida); o que vamos manter (variáveis independentes a manter controladas); o que vamos fazer (estruturação de todas as etapas da actividade experimental); o que precisamos (lista de material necessário para a realização da actividade); o que pensamos que vai acontecer e

porquê (registo das ideias prévias dos alunos e justificação); verificamos que (registo dos resultados obtidos durante a experimentação – construção de tabelas, quadros, gráficos); resposta à questão-problema.

Nos cadernos de registos das actividades, dirigidos aos alunos, que acompanham os vários guiões didácticos são apresentadas propostas de cartas de planificação para cada uma das actividades do respectivo guião. Nesta linha, para complementar as propostas de contextualização, desenvolvidas no presente projecto e para facilitar o acesso aos vários instrumentos necessários para a organização de um trabalho de carácter investigativo, considerou-se pertinente adaptar as respectivas cartas de planificação. Portanto, foram adaptadas as cartas de planificação relativas às seguintes questões-problema: *Como fazer flutuar uma barra de plasticina?*; *Qual o comportamento de diferentes objectos em líquidos distintos?*; *Pode recuperar-se um material (soluto) após a sua dissolução?*; *Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?*; *O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento deste?* e *Como se distinguem os sólidos dos líquidos?*, por estas envolverem o controlo de variáveis durante a experimentação. Assim, as respectivas cartas de planificação foram organizadas em documentos *Word*, posteriormente alojadas *online*, a partir do *Scribd*, ficando disponíveis no *blog* para os utilizadores dos recursos, necessitando estes apenas de as imprimir para os alunos, se assim o desejarem.

No que concerne à questão problema *O tamanho do rebuçado (massa) influencia o tempo de dissolução?*, apesar de também implicar uma actividade com controlo de variáveis, não se incluiu a carta de planificação em documento *Word*, uma vez que o respectivo recurso multimédia construído trata-se de um *blog* organizado para funcionar como carta de planificação *online*.

3.1.14. - Kit online dos recursos desenvolvidos

Para reunir todos estes recursos, num mesmo espaço, para elaboração de um *kit online*, destinado, quer a professores, quer a alunos, foi necessário seleccionar uma plataforma de fácil utilização, que permitisse aceder rapidamente

a todos os recursos e que possibilitasse ainda a partilha de informação, opinião ou outros comentários. Neste sentido, foi criado o *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>.

Relativamente à sua organização, este *blog* apresenta uma *home page*, onde é apresentado o projecto e onde existe um tópico de ajuda para a colocação de comentários no mesmo, uma vez que apenas utilizadores inscritos podem deixar mensagens, facilitando assim o controlo e triagem dos participantes. Para além desta página inicial, o *blog* apresenta mais seis páginas, correspondendo cada uma a um dos guiões didácticos. Em cada uma delas estão as duas questões-problema seleccionadas, a partir do respectivo guião didáctico, juntamente com os recursos multimédia desenvolvidos e as cartas de planificação referidas na secção anterior. Para além disso, são apresentadas propostas de implementação em sala de aula, dos referidos recursos.

3.2. - Implementação dos Recursos Multimédia

O presente projecto foi implementado junto de uma turma de 3º e 4º anos de escolaridade, num total de 22 alunos, da EB1/JI de Fontiela, situada em Avintes, concelho de Vila Nova de Gaia. A investigadora para além de observadora e organizadora das actividades foi também participante, uma vez que foi a professora da turma, no ano lectivo 2008/2009. Dado o carácter da Investigação e Desenvolvimento, esta implementação na turma foi um estudo-piloto para aperfeiçoamento e validação dos recursos concebidos.

Uma vez que os recursos tecnológicos da escola eram limitados – um computador ligado à *Internet*, por cada sala, não havendo outro espaço com computadores, no restante edifício escolar – para colmatar essa situação, a investigadora recorreu à utilização de um videoprojector e a um lençol branco como ecrã de projecção. Assim, o trabalho de exploração dos recursos multimédia foi realizado sempre em grande grupo, tentando-se que os alunos usassem o computador rotativamente.

Foram realizadas 12 sessões de implementação, uma para cada um dos recursos multimédia desenvolvidos no presente projecto. Para além dessas 12, foi

ainda realizada uma sessão, denominada Sessão 0, com o propósito de apresentar à turma o *blog* e introduzir o trabalho que se iria desenvolver a partir deste.

De seguida, apresentam-se resumos das descrições das sessões de implementação seguindo a sequência de acontecimentos, com transcrições de alguns dos diálogos entre alunos e professora, os quais se consideram pertinentes como instrumento de avaliação do impacto da utilização dos recursos multimédia desenvolvidos, na participação, interesse e empenho dos alunos.

Sessão 0 – 29 de Abril de 2009

Esta sessão, com duração de 30 minutos, realizada no final do dia de aulas, por volta das 15 horas, foi uma introdução ao trabalho que se iria desenvolver.

A investigadora começou por apresentar aos alunos as actividades experimentais que iriam realizar, relacionadas com alguns temas já trabalhados na área de Estudo do Meio (Flutuação, Dissolução, Germinação, Luz, Electricidade, Estados Físicos). A este nível, foram revistos oralmente vários conceitos, como por exemplo flutua e afunda, solução, transparente, opaco, translúcido, sólido, líquido e gasoso. Alguns alunos perguntaram se iriam fazer experiências, ao que a professora respondeu que iriam tentar dar resposta a algumas questões.

Referiu também que em cada actividade experimental iriam trabalhar num *blog*, onde colocariam opiniões, resultados e comentários sobre as actividades. Um dos alunos perguntou se era o *blog* **TURMA3X4** (*blog* da turma), ao que a professora respondeu que não era esse mas sim um outro que ainda não conheciam.

De seguida, utilizando o computador da sala de aula, ligado a um videoprojector, a investigadora abriu o motor de busca da *Internet* e escreveu: <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>. O *blog* abriu na *homepage* e a professora pediu aos alunos que observassem o cabeçalho, constituído por

diferentes separadores que tinham o nome dos vários temas a trabalhar (Flutuação, Dissolução, Germinação, Luz, Electricidade, Estados Físicos).

Alguns alunos perguntaram se clicando nos nomes conseguiriam ver mais alguma coisa, pelo que a professora respondeu que iam descobrindo à medida que fossem trabalhando.

Um dos alunos perguntou se nesse *blog* poderiam escrever como fazem no **TURMA3X4**, ao que a professora respondeu afirmativamente, questionando-os de seguida sobre o modo como se procede para o fazer. Todos colocaram o braço no ar para tentar responder. A professora seleccionou um dos alunos o qual explicou que no rectângulo que aparece branco, escreve-se e depois carrega-se em *submit*. Contudo, outro aluno apressou-se a acrescentar que teriam que colocar também o *email* e o nome. Assim, depois de rever o funcionamento do *blog*, a professora informou os alunos que iriam começar a explorá-lo no dia seguinte.

Sessão 1 – 30 de Abril de 2009 - Como fazer flutuar uma barra de plasticina?

Esta sessão decorreu no período da tarde, com início às 14h e término às 15h30min. Dado que foi a primeira sessão em que os alunos puderam explorar o *blog*, considerou-se pertinente transcrever, de seguida, o diálogo que ocorreu durante essa actividade, com vista ao entendimento da dinâmica gerada e à percepção das reacções dos alunos.

A finalidade desta actividade era descobrir como de poderia fazer uma barra de plasticina flutuar, alterando a sua forma e consequentemente perceber que seria necessária a existência de uma cavidade de ar para o que isso fosse possível.

A professora começou por pedir aos alunos que relembassem o assunto abordado no final da aula do dia anterior. De seguida,

-“Então, quem se lembra do que falámos ontem, no final do dia?”

Vários alunos colocaram o dedo no ar, enquanto outros se apressaram a responder:

- “Experiências de flutuação e de outras coisas!”

- “Só?” – insistiu a professora.

- “E do *blog*, professora!”- respondeu um dos alunos.

- “Muito bem. Vamos então começar a explorá-lo. De acordo?” – propôs a professora.

- “Sim!” – responderam os alunos em coro.

A professora pediu, a um aluno que se dirigisse ao computador (previamente preparado com o videoprojector) e entrasse na *Internet*.

- “E agora?” – questionou a professora.

- “Tens que pôr o nome.” – respondeu um aluno.

- “Escreve-se o endereço. Contextos...”- disse outro.

- “É de explorar e experiência...” – afirmou outro.

- “Vamos lá. Eu ajudo.”- disse a professora.

Auxiliou o aluno a escrever o endereço <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>. Entraram no *blog* e a professora questionou:

- “Então qual será o primeiro tema que vamos tratar?”

- “Flutuação!” – responderam vários alunos em coro.

- “Exactamente! E como vejo o que lá está?” – continuou a professora.

- “Tens que clicar!” – responderam em coro.

A professora pediu ao aluno que estava no computador que experimentasse clicar. Abriu-se assim a página relativa à Flutuação. A professora solicitou a outro aluno que fosse ao computador e clicasse em <http://flutua.wordpress.com>. Os alunos reconheceram a estrutura apresentada dizendo:

- “Professora, é igual ao nosso *blog*, TURMA3X4!”

A professora corroborou a afirmação, pois o *template* utilizado é o mesmo, perante o qual os alunos estão familiarizados.

Relembaram como se adicionam os comentários. Analisaram cada uma das imagens e respectivos textos. Foram discutindo e cada um foi dando a sua opinião, oralmente. A professora pediu aos alunos que registassem no caderno as opiniões e à medida que iam terminando solicitou que as escrevessem no *blog*. Enquanto decorria este processo, iniciou-se a organização da carta de

planificação, a qual fora previamente distribuída por todos os alunos, em suporte de papel. Para esta organização professora e alunos discutiram em grande grupo sobre as variáveis, materiais e metodologia a adoptar. A professora foi escrevendo no quadro enquanto os alunos escreviam na sua carta. Terminada a primeira parte da carta e os comentários no *blog* iniciou-se a experimentação. A professora distribuiu por todos os alunos barras de plasticina com as características que enunciámos na carta – mesma quantidade (massa) e tipo de plasticina. Todos os alunos começaram a dar opiniões acerca da forma que teriam de moldar para que a plasticina não afundasse:

- “Tem que ser muito fina.” – disseram uns.
- “Acho que é uma bola.” – afirmavam outros.

À medida que iam tendo os seus pedaços de plasticina com a forma desejada, os alunos iam experimentando no recipiente com água, previamente preparado e colocado numa mesa junto ao quadro. Foram experimentando e registando na carta de planificação, através de uma tabela.

Por fim, redigiram a resposta à questão-problema, chegando à conclusão de que para flutuar a plasticina necessita de ter uma câmara de ar, como acontece, por exemplo na forma de barco.

Depois de terminada a actividade, a professora distribuiu a ficha de auto-avaliação (Anexo 1) dos alunos e pediu-lhes que a preenchessem, com muita atenção e cuidado, tendo sido disponibilizados 10 minutos para o efeito.

Sessão 2 – 5 de Maio de 2009 - Qual o comportamento de diferentes objectos em líquidos distintos?

A sessão decorreu no período da tarde, entre as 14 horas e as 15 horas e 30 minutos.

A finalidade da presente actividade era perceber que objectos iguais podem ter comportamentos diferentes quando colocados em líquidos distintos. Enquanto em alguns líquidos flutuam noutros afundam, ou vice-versa.

Num pequeno diálogo, professora e alunos lembraram qual a temática que estavam a trabalhar. De seguida, a professora solicitou a um dos alunos que

entrasse em <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/> e fosse para a página onde tinham trabalhado na sessão anterior. Assim, aberta a página com o título “Flutuação”, a professora questionou os alunos sobre qual seria a actividade que iriam realizar. Alguns alunos responderam que teria que ser a actividade dois uma vez que anteriormente já tinha realizado a actividade um.

A professora perguntou o que teriam de fazer, ao que um aluno respondeu que teriam de clicar na frase sublinhada.

A professora pediu a outro aluno que fosse ao computador e experimentasse clicar. Ele clicou em <http://flutuar.com.sapo.pt>. Abriu-se uma página com um *hotpotatoes*.

A professora pediu aos alunos que lessem, em silêncio, com atenção e tentassem perceber o que teriam de fazer. De seguida, solicitou que alguns alunos lessem em voz alta. Observaram, analisaram e discutiram sobre a imagem apresentada no *hotpotatoes*.

Posteriormente, um dos alunos leu as instruções em voz alta e foram-se dissipando dúvidas. Depois de todos perceberem como realizar o exercício e quais as funcionalidades de todos os “botões”, a professora sugeriu que os alunos fossem ao computador tentar ordenar as frases, seguindo a ordem alfabética dos seus nomes, uma vez que havia apenas um computador, dando assim possibilidade a todos os alunos de explorarem o recurso multimédia. Os alunos concordaram. Todos observaram com atenção o que cada um fazia no computador e quando houve dificuldades os colegas foram ajudando. Apesar de não haver uma frase para cada aluno, todos experimentaram usando todas as funcionalidades do exercício.

Enquanto decorria esta exploração, a professora distribuiu a carta de planificação e iniciou-se a sua organização, em grande grupo, fazendo-se sempre o registo no quadro.

De seguida, realizaram a actividade experimental, controlando variáveis, utilizando dois líquidos distintos – água e álcool etílico. Experimentaram alguns objectos e verificaram que o cubo de gelo teve um comportamento diferente – quando colocado em água flutua e em álcool afunda.

Terminado todo o procedimento experimental, a professora distribuiu as fichas de auto-avaliação (Anexo 1) e pediu aos alunos que as preenchessem, tendo para isso cerca de 10 minutos.

Sessão 3 – 7 de Maio de 2009 - O tamanho do rebuçado (massa) influencia o tempo de dissolução?

A presente sessão decorreu no período da manhã, entre as 9 horas e 15 minutos e as 10 horas e 30 minutos, uma vez que estavam agendadas outras actividades na escola para a parte da tarde.

Para esta actividade, a finalidade estabelecida foi observar e perceber que a massa do rebuçado, ou mesmo de um outro material, influencia o tempo de dissolução.

A professora iniciou esta sessão questionando os alunos acerca dos conceitos de dissolução, soluto e solvente, relembrando as actividades experimentais realizadas no ano lectivo anterior. Alguns dos alunos lembraram-se, referindo que tinham misturado açúcar, areia, pão ralado, sal e farinha com água.

Depois de relembrar essa actividade, a professora pediu a um dos alunos que entrasse no *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>. Perguntou à turma qual o tema que iriam trabalhar, ao que responderam “Dissolução!”, uma vez que já tinham terminado as actividades da página do *blog* sobre Flutuação e como as páginas do *blog* têm título e estão numeradas, facilmente depreenderam. A professora solicitou ao aluno, que estava a usar o computador, que entrasse na página com o título “Dissolução”. Logo um colega afirmou: “Agora tem que se carregar naquela frase sublinhada a azul.” A professora reforçou positivamente esta afirmação e pediu a outro aluno que clicasse em <http://dissolverebucados.wordpress.com/>.

Entrou-se num novo *blog* e a professora pediu aos alunos que observassem as imagens e lessem o texto de forma individual. Posteriormente, um dos alunos leu em voz alta. Em grupo discutiu-se sobre o conteúdo das imagens e do texto. Os alunos foram registando no caderno e de seguida, no *blog*. Enquanto iam registando, realizou-se uma pequena experiência. A

professora distribuiu rebuçados pelos alunos e pediu-lhes que os chupassem, iniciando todos ao mesmo tempo. Num pequeno diálogo, apresentaram-se as opiniões para justificar o facto de terem acabado de chupar os rebuçados em tempos distintos, como por exemplo trincar os rebuçados em bocadinhos, chuparem com força e velocidade diferente.

Organizou-se a carta de planificação no *blog* (os alunos foram um a um efectuar os registos nos vários itens), uma vez que no mesmo já se encontravam organizados todos os parâmetros necessários da carta. Experimentaram e registaram os resultados.

Terminada a actividade, os alunos preencheram a ficha de auto-avaliação previamente distribuída pela professora, dispondo de 10 minutos para a realização dessa tarefa.

Sessão 4 – 11 de Maio de 2009 - Pode recuperar-se um material (soluto) após a sua dissolução?

Esta sessão decorreu no período da manhã, tendo-se iniciado às 9 horas e 10 minutos e terminado às 10 horas e 30 minutos.

A finalidade desta actividade era compreender que após a dissolução, neste caso específico, utilizando como solvente a água, é possível recuperar o soluto, fazendo evaporar a água.

Iniciou-se a sessão com um dos alunos a entrar no <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>. Este abriu a página acerca da “Dissolução” e a professora questionou os alunos acerca do que eles pensariam ser a próxima actividade. Todos observaram a página e rapidamente alguns disseram que iriam ver um filme. A professora confirmou esta afirmação e pediu a um outro aluno que fosse iniciar o filme, clicando uma vez com o rato sobre ele. Observaram o filme. No final, a professora realizou algumas questões de interpretação. Primeiramente questionou sobre o que tinha feito o Egas, ao que uns alunos responderam “misturou” e outros “juntou”. De seguida, perguntou porque deixaram de ver o açúcar. Um dos alunos respondeu que ele desaparecera e a professora replicou: “Será?”. Um outro aluno respondeu que o

açúcar se tinha “dividido em bocadinhos muito pequeninos”, os quais não se conseguiam ver. Outro aluno acrescentou que “quando se bebe água e ela é doce quer dizer que o açúcar está lá”. Então a professora insistiu em perguntar o que tinha acontecido ao açúcar. Um aluno respondeu que “se tinha partido em bocadinhos” e outro respondeu que “se tinha dissolvido”. A professora perguntou então, se depois de dissolvido seria possível voltar a ter o açúcar.

Estabelecendo-se um diálogo entre todos os elementos da turma, as opiniões dividiram-se, pelo que uns alunos responderam afirmativamente enquanto outros consideraram que não seria possível. Contudo para realizar a experimentação, e de acordo com as pistas deixadas no final do vídeo desenvolvido, foram definidas três técnicas com vista à recuperação do açúcar: coar, filtrar e fazer evaporar a água. Nesta linha, definiram-se as variáveis a trabalhar, enumerou-se o material necessário, tal como todos os passos de execução. Toda esta informação foi registada na carta de planificação, distribuída previamente pela professora, em suporte de papel. Planeada a actividade, os alunos passaram à experimentação e foram registando o que iam verificando com a utilização de cada uma das técnicas definidas inicialmente. Depois de tudo testado, verificou-se que era possível reaver o açúcar fazendo evaporar a água, o que neste caso, foi feito com o auxílio de um disco eléctrico.

Por fim, os alunos preencheram a ficha de auto-avaliação, previamente distribuída pela professora, durante 10 minutos.

Sessão 5 – 19 de Maio de 2009 - Como se podem agrupar sementes diversas?

Esta actividade realizou-se durante o período da tarde, entre as 14 horas e as 15 horas e 30 minutos.

A presente actividade tinha como finalidade identificar características comuns entre várias sementes, que possibilitassem agrupá-las em grupos, como a cor, o tamanho ou a textura.

Para iniciar a actividade a professora pediu a um dos alunos que entrasse no *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>. Questionou os alunos

acerca do próximo tema a abordar, ao que os mesmos responderam: “Germinação!”. A professora pediu a um outro aluno que fosse abrir a página com esse título. Pediu à turma que observasse a página. Alguns alunos afirmaram que iriam ver um filme. A professora corroborou a afirmação e pediu a outro aluno que fosse iniciar o filme, o qual mostrava imagens de várias sementes. Observaram o filme e no final discutiu-se o seu conteúdo, num diálogo em turma. Falou-se acerca das várias sementes apresentadas, sobre as suas características, que outras sementes conheciam os alunos e ainda sobre a sua função.

A professora pediu aos alunos que se juntassem por grupos de trabalho (sendo que os grupos foram os já definidos noutras actividades da turma) e a cada grupo entregou um tabuleiro com sementes diversas e lupas.

A professora pediu aos alunos que observassem as sementes com atenção e com a ajuda das lupas, enquanto iam colocando os seus comentários no *blog*, acerca da possibilidade ou não de se agruparem sementes diversas. A professora sugeriu que os alunos desenhassem no caderno as sementes que estavam a observar, tal como outras que pudessem conhecer.

De seguida, questionou os alunos sobre os possíveis critérios a seguir para agrupar sementes, ao que eles responderam: cor e tamanho. Dando continuidade ao diálogo e definiram também características como a forma e a textura.

Após a actividade, a professora distribuiu as fichas de auto-avaliação e pediu aos alunos que as preenchessem, tendo para isso 10 minutos, embora alguns alunos já o conseguissem fazer em menos tempo

Sessão 6 – 27 de Maio de 2009 – Qual o efeito da luminosidade na germinação das sementes de feijão?

A presente sessão decorreu durante o período da tarde, entre as 14 horas e as 15 horas e 30 minutos.

Iniciou-se esta sessão relembrando o trabalho efectuado, na sessão anterior, relativa a possíveis formas de agrupar diferentes sementes. Com a ajuda da professora, os alunos lembraram ainda, oralmente, quais as condições

necessárias para a germinação de uma semente (matéria anteriormente trabalhada no âmbito da área de Estudo do Meio).

A professora pediu a um dos alunos que fosse ao computador e entrasse no *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/> e abrisse a página relativa à Germinação. Explicou que o trabalho, desta sessão, se iria centrar apenas na semente de feijão e que os alunos iriam observar dois pequenos filmes, sobre essa mesma temática. Solicitou a outro aluno que lesse o primeiro diapositivo apresentado. De seguida, pediu que iniciasse o filme A. Observaram o filme A e posteriormente, a professora pediu a outro aluno que iniciasse o filme B. Após a visualização do filme B, a professora sugeriu que os alunos escrevessem no seu caderno os comentários que pretendiam fazer aos filmes (o que acharam, o que encontraram de semelhante/diferente, o que pensam que iria acontecer às sementes de feijão em cada uma das situações apresentadas).

Como havia apenas disponível um computador com ligação à *Internet*, na sala de aula, os alunos foram registando no *blog* os seus comentários à medida que iam terminando o registo no caderno. Enquanto decorria o registo, a professora distribuiu as cartas de planificação e iniciou-se o seu preenchimento. Em primeiro lugar, os alunos registaram a questão-problema, definiram as variáveis a controlar, tal como a metodologia de investigação.

A finalidade desta actividade experimental era verificar se a luminosidade influencia ou não a germinação das sementes de feijão, pelo que os alunos organizaram dois recipientes semelhantes, com todas as condições necessárias à germinação do feijão (humidade, ar, tipo de semente, temperatura) com a excepção da luminosidade, ficando um dos recipientes exposto à luz e o outro na obscuridade.

Após o término da actividade, a professora distribuiu os questionários de auto-avaliação, pelos alunos, dando-lhes 10 minutos, para o seu preenchimento.

Sessão 7 – 3 de Junho de 2009 - Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?

A sessão que a seguir se descreve, teve lugar no período da manhã entre as 9 horas e 30 minutos e as 10 horas e 30 minutos.

Dando início a esta actividade que tinha como finalidade perceber se todos os materiais se deixam atravessar pela luz e consequentemente verificar se se podia observar através deles, a professora propôs a um dos alunos que abrisse o *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>. Questionou os alunos sobre qual o tema que iriam trabalhar, ao que os mesmos responderam “Luz”.

A professora solicitou a outro aluno que entrasse na página relativa a este tema. Logo, vários alunos disseram que iriam ver um filme. A professora pediu então a outro aluno que iniciasse o filme, clicando sobre ele uma vez. Visionaram o filme e no final a professora colocou algumas questões, nomeadamente sobre o que recebera o Egas como presentes de aniversário e em que eram diferentes.

Oralmente, alunos e professora discutiram sobre os diferentes materiais de que eram feitas as lentes dos vários óculos, tentando perceber que todos os materiais possibilitariam que visse através deles.

De seguida, a professora distribuiu a carta de planificação e em grande grupo iniciou-se a sua organização. Definiu-se a questão-problema, as variáveis a trabalhar e a metodologia a adoptar, tal como o material necessário. Enquanto isto, os alunos foram registando no *blog*, um a um, as suas ideias prévias acerca de quais os óculos, enumerados no vídeo, que permitem ver.

Após a experimentação e de acordo com a finalidade desta actividade, que envolveu a manipulação de diferentes materiais, classificaram-se os mesmos em opacos, translúcidos e transparentes.

A professora distribuiu o questionário de auto-avaliação, tendo dado aos alunos 10 minutos para o seu preenchimento, tendo alguns dos alunos terminado antes do tempo previsto.

Sessão 8 – 4 de Junho de 2009 – O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento deste?

Esta sessão decorreu no período da tarde entre as 14 horas e as 15 horas e 30 minutos e teve como finalidade observar e compreender o que acontece à sombra de um objecto quando se aumenta o comprimento do mesmo.

Iniciou-se a sessão com um dos alunos a entrar no *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>. A professora pediu-lhe que entrasse na página sobre “Luz”. Relembaram o que tinham feito na sessão anterior.

Seguidamente, a professora pediu a um outro aluno que clicasse sobre o filme para o poderem visualizar. Observaram o filme. No final, discutiram, oralmente, em grande grupo sobre o seu conteúdo. A professora questionou sobre o que tinham estado a conversar os dois amigos que apareciam no filme. Rapidamente, os alunos responderam que estavam a falar da sua sombra. Disseram que um tinha a sombra maior que o outro, ao que a professora perguntou porquê. Alguns alunos responderam porque também eles eram diferentes, um era maior que o outro.

Durante a discussão foi-se elaborando a carta de planificação, em suporte de papel, discutindo-se oralmente todos os parâmetros que eram posteriormente anotados no quadro pela professora e individualmente por cada um dos alunos.

Relativamente à actividade experimental foram usados dois objectos do mesmo material, com a mesma forma, mas com alturas diferentes. Colocando os dois à mesma distância de uma parede, incidiu-se um foco de luz, sobre eles, e mediu-se a sombra de cada um.

Depois da actividade experimental, a professora distribuiu o questionário de auto-avaliação e os alunos, tendo 10 minutos, preencheram-no.

Sessão 9 – 8 de Junho de 2009 – Que objectos necessitam de energia eléctrica para funcionar?

Esta sessão de implementação decorreu durante o período da tarde, entre as 14 horas e as 15 horas e 30 minutos, tendo como finalidade a identificação de objectos que necessitam de energia eléctrica para funcionar ou não.

A professora iniciou a sessão, pedindo a um dos alunos que entrasse no *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/> e abrisse a página relativa ao tema “Electricidade”. Explicou que iriam jogar num pequeno jogo. De seguida, solicitou a outro aluno que iniciasse o jogo, clicando sobre o mesmo, e lesse o primeiro diapositivo. Depois, a professora pediu aos alunos que observassem com atenção e tentassem explicar como se jogaria. Solicitou que um dos alunos fosse exemplificar e tentar explicar, enquanto os colegas iam ajudando.

Um a um, os alunos foram experimentando o jogo. Durante a exploração um dos alunos chamou a atenção para duas situações: uma das imagens é um furador e estava com o nome de agraphador e a balança que aparece “depende” pode ter pilhas ou não. Ao que a professora congratulou a atenção e perspicácia do mesmo (tendo sido, posteriormente, rectificado).

Posteriormente à exploração e discussão sobre o jogo, a professora distribuiu uma folha de trabalho, na qual se apresentavam dois desafios: o primeiro baseava-se na identificação de objectos que necessitam de energia eléctrica para funcionar e o segundo identificar a fonte de energia eléctrica de vários objectos (tomada, pilha e painel solar).

Após a realização das tarefas e discussão oral das mesmas, a professora distribuiu o questionário de auto-avaliação. Pediu aos alunos que o realizassem num período de 10 minutos.

Sessão 10 – 9 de Junho de 2009 – Que materiais são bons e maus condutores de energia eléctrica?

A presente actividade desenrolou-se no período da manhã, entre as 9 horas e 30 minutos e as 10 horas e 30 minutos e teve como finalidade a identificação de materiais bons e maus condutores de corrente eléctrica.

Para iniciar a actividade a professora solicitou que um aluno abrisse o *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>. Pediu-lhe ainda que abrisse a página sobre “Electricidade”. De seguida, pediu a outro aluno que clicasse no endereço <http://correnteelectrica.no.sapo.pt/>. Abriu-se um *hotpotatoes* e a professora pediu a outro aluno que iniciasse a exploração com ajuda dos colegas. Assim, os alunos iam dando sugestões ao colega que se encontrava a trabalhar no computador. Os alunos foram-se revezando, até todos explorarem o *hotpotatoes*, identificando materiais bons e maus condutores de corrente eléctrica.

A par desta actividade a professora foi distribuindo uma folha de trabalho onde os alunos iam preenchendo um quadro sobre o que pensavam sobre vários objectos, ou seja, se eles eram bons ou maus condutores de corrente eléctrica.

Realizadas as previsões, os alunos experimentaram acender uma lâmpada incluindo no circuito eléctrico, alguns objectos como uma chave, uma moeda, uma colher, um pedaço de tecido, uma vareta de vidro...), registando o que verificaram.

Seguidamente, a professora distribuiu o questionário de auto-avaliação e pediu aos alunos que o preenchessem, não ultrapassando o limite temporal de 10 minutos.

Sessão 11 – 15 de Junho de 2009 – Como se distinguem os sólidos dos líquidos?

Esta sessão teve a duração de 1 hora e 30 minutos, com início às 14 horas.

A actividade iniciou-se com a abertura do *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>, por parte de um dos alunos, previamente solicitado pela professora.

A professora questionou os alunos sobre qual seria o próximo tema a tratar, ao que eles responderam: “Estados Físicos”.

Perguntou-lhes se sabiam do que se tratava. Um dos alunos respondeu:

- “Professora, sólido e passa a líquido e depois a gasoso.”

Relembaram então, oralmente, que os diferentes materiais que existem à nossa volta podem encontrar-se em três estados físicos: sólido, líquido ou gasoso. Reviram ainda o nome dos fenómenos de transição entre cada um deles, nomeadamente no que concerne à água: solidificação, fusão, condensação e evaporação.

De seguida, a professora solicitou que um dos alunos abrisse a página do *blog* com o tema “Estados Físicos”. Visionaram o filme lá disponibilizado e discutiram oralmente o seu conteúdo, analisando, nomeadamente, as diferenças entre o mel contido nos dois frascos.

A professora sugeriu aos alunos que escrevessem no caderno a sua opinião sobre o filme, para depois inserirem no *blog*, através de comentários. Enquanto os alunos realizavam a inserção de comentários no *blog*, a professora distribuiu a folha de trabalho, com todos os parâmetros necessários à realização do trabalho prático. Organizou-se o trabalho a realizar, discutindo-se oralmente os vários parâmetros a ter em consideração. Depois de concretizada a actividade, os alunos realizaram a sua auto-avaliação, preenchendo o questionário realizado para o efeito (Anexo 1).

Sessão 12 – 18 de Junho de 2009 – Como podemos simular o Ciclo da Água?

A presente sessão decorreu durante o período da manhã, tendo-se iniciado às 9 horas e 30 minutos e terminado às 10 horas e 30 minutos

Depois de aberto o *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>, na página relativa aos Estados Físicos, a professora pediu a um dos alunos que

clicasse no endereço do site, aí indicado - <http://www.epal.pt/epal/CicloAgua.aspx?area=2529&sub=2531&menu=2531>.

Visualizaram a animação sobre o ciclo da água e discutiram oralmente sobre os vários fenómenos observados (precipitação, condensação, evaporação, transpiração...). Posteriormente, a professora sugeriu aos alunos que individualmente explorassem a simulação, revendo com maior atenção todos os passos descritos, enquanto organizavam a folha de trabalho relativa à actividade experimental que iam realizar. Os alunos, com a ajuda da professora, preencheram a folha de trabalho e realizaram a actividade nela planeada, que consistiu em construir uma simulação do ciclo da água, utilizando uma caixa adaptada para o efeito, água no estado líquido, gelo, um candeeiro (simulando a luz e o calor solar).

No final da actividade, os alunos realizaram a sua auto-avaliação, recorrendo para isso ao questionário previamente distribuído pela professora.

3.3. - Validação

O *blog* <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>, foi sujeito a validação, não só pela implementação efectuada em sala de aula, enquanto projecto-piloto, mas também por três formadoras do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º Ciclo, da Universidade de Aveiro. A análise destas formadoras baseou-se nos seguintes aspectos, definidos pela investigadora, de acordo com a questão de investigação do presente projecto, a saber: adequação à faixa etária, dado que foi construído a pensar numa turma de 3º e 4º anos; adequação às temáticas a abordar nas questões-problema seleccionadas para o desenvolvimento desta investigação; reacções, comentários, sugestões, constrangimentos por parte dos alunos e professores, no que concerne ao interesse, empenho e participação dos alunos; predisposição para a realização da actividade experimental; autonomia dos professores e alunos na utilização dos recursos disponibilizados; interesse e contribuição para a mudança na prática docente dos professores. Todas as formadoras contribuíram com sugestões pontuais para a melhoria dos recursos

desenvolvidos, tal como para um melhor enquadramento dos mesmos na dinâmica de sala de aula. A investigadora considerou pertinente, tal como foi sugerido, dividir a informação, apresentada na *home page*, em dois *posts*, sendo que a informação relativa à abertura de conta no *blog* ficaria separada da apresentação do mesmo. Por outro lado, e para facilitar a leitura dos utilizadores foi necessário aumentar o tamanho da letra, em todos os textos do *blog* e ainda retirar os sublinhados de algumas expressões pois induz em erro, parecendo ser uma hiperligação. Por outro lado, no que concerne à página com o título “Plantas” e visto que ambas as questões-problema seleccionadas referem-se a sementes e germinação, foi necessário alterar “Plantas” para “Germinação”.

O processo de validação decorreu também durante toda a fase de desenvolvimento dos doze recursos multimédia, dado que ambos os orientadores desta investigação acompanharam todo o processo, clarificando dúvidas, dando sugestões e corrigindo erros, contribuindo para um aperfeiçoamento do trabalho da investigadora.

4. - Metodologia de Investigação

Neste capítulo pretende-se descrever a metodologia adoptada no presente estudo. Assim, o mesmo encontra-se dividido em quatro partes. A primeira justifica as opções metodológicas, a segunda caracteriza o público-alvo desta investigação, a terceira descreve os instrumentos de recolha de dados utilizados e a última descreve os procedimentos metodológicos seguidos.

4.1. - Opções metodológicas – Investigação e Desenvolvimento

Dada a natureza da finalidade da presente investigação, conceber, produzir, implementar e avaliar recursos multimédia, destinados a professores, como apoio didáctico para contextos de exploração patentes nos Guiões Didácticos, elaborados no âmbito do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, a análise dos dados recolhidos baseou-se num paradigma qualitativo, porque se focalizou numa determinada situação, obtendo-se uma descrição do fenómeno em estudo (Merriam, 1988), neste caso o trabalho com a turma, onde foi implementado o projecto.

Optou-se por seguir o propósito de uma Investigação e Desenvolvimento, uma vez que foram concebidos, desenvolvidos e seleccionados doze recursos multimédia e, de acordo com Carmo & Ferreira (1998), uma Investigação e Desenvolvimento tem como principal objectivo “*desenvolver produtos para serem utilizados com determinados fins e de acordo com especificações pormenorizadas*” (p. 210). Todavia, dado que os recursos a desenvolver foram implementados perante um público-alvo específico, uma turma de 3º e 4º anos da EB1/JI de Fontiela, a metodologia de investigação será inerente ao estudo de caso, visto que se pretende avaliar o impacto dos recursos multimédia produzidos no interesse, participação e empenho dos alunos na realização das actividades experimentais relativas a cada um dos recursos. O caso de estudo possibilita a concentração num caso específico ou situação e identificação dos diversos processos interactivos em curso (Bell, 2002). Carmo & Ferreira (1998) citam Yin

(1988), caracterizando o estudo de caso *“como uma abordagem empírica que investiga um fenómeno actual no seu contexto real”* (p. 234), o que traduz a intenção do projecto traduzido por esta dissertação, implementando na sala da turma seleccionada, todos os recursos desenvolvidos.

A observadora investigadora adquiriu um papel de observadora participante e consequentemente incutiu à análise dos resultados um carácter interpretativo. De acordo com Bogdan & Biklen (1994) no estudo de caso baseado na observação, a melhor técnica para recolha de dados é a observação participante centrada numa organização particular. Neste sentido, a observação efectuada teve em vista a compreensão do impacte da utilização de recursos multimédia, decorrente da exploração do Ensino Experimental no 1.º CEB, no desempenho dos alunos, ao nível da sua participação oral, empenho e interesse, na referida turma.

4.2. - Público-alvo

Para a implementação dos vários recursos desenvolvidos pela investigadora, e com o intuito de avaliar o seu impacte no desempenho dos alunos, ao nível da sua participação oral, empenho e interesse, aplicando-os em propostas de contextualização de actividades experimentais, seleccionou-se a turma de 3º e 4º anos da EB1/JI de Fontiela. Esta escolha permitiu uma melhor organização quer espacial, quer temporal, uma vez que a investigadora era também a professora responsável da referida turma. Evitou-se assim, a assunção de um papel de intrusa na sala de aula e nas rotinas do grupo, estando a mesma, perfeitamente integrada, pois tratava-se já do terceiro ano que trabalhava com estes alunos (Carmo & Ferreira, 2008).

A partir do Projecto Curricular de Turma recolheram-se dados fundamentais para a caracterização da mesma; assim, a turma era constituída por 22 alunos, com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos, sendo que 14 deles estavam matriculados no 3º ano e 8 no 4º ano de escolaridade. Dos alunos matriculados no 3º ano, 3 estavam abrangidos pelo Decreto Lei N.º3/2008, tendo

um deles um Programa Educativo Individual e 3 evidenciavam grandes dificuldades na aprendizagem, beneficiando de Apoio Sócio-Educativo.

Quer o grupo de alunos do 3º ano quer o do 4º ano eram bastante heterogéneos. A turma seleccionada pertencia a uma escola do 1.º Ciclo constituída por quatro salas de aula, onde não existia biblioteca, material de laboratório ou espaços informáticos, havendo apenas um computador, com ligação à *Internet*, em cada sala.

A turma detinha já experiência no uso das TIC, nomeadamente na utilização do *blog* da turma (<http://fontiela.wordpress.com/>), na correspondência entre turmas, realizada no ano lectivo anterior, utilizando o *blog* <http://alengar.wordpress.com/> e na realização de alguns trabalhos de pesquisa com recurso à *Internet*. Por outro lado, o trabalho experimental era também rotina, uma vez que quase todas as semanas era realizado um trabalho desta natureza, pelo que, as suas várias etapas eram já familiares aos alunos. Contudo, a realização do trabalho experimental com recurso às TIC, nomeadamente na dinamização dos contextos de exploração das mesmas, foi implementado apenas com a presente investigação.

4.3. - Instrumentos

Para a recolha de dados, efectuada durante a implementação dos vários recursos multimédia, na turma anteriormente descrita, a investigadora optou por instrumentos de observação directa, algumas notas de campo, fotografias, alguns vídeos, gravações áudio e escalas de classificação, bem como, questionários de auto-avaliação dos alunos, recorrendo à técnica de inquérito. Todos estes instrumentos foram implementados com a devida autorização dos respectivos Encarregados de Educação.

Como observadora participante e dado o carácter qualitativo da investigação, a investigadora procurou, pois, seleccionar instrumentos de recolha de dados que se adequassem também ao seu papel enquanto professora responsável da turma seleccionada como público-alvo.

Portanto, no que respeita aos instrumentos de observação e tal como defendem Bogdan & Biklen (1994) o sucesso de um estudo de observação participante reside, particularmente, em notas de campo detalhadas, precisas e extensivas. No presente projecto foram realizadas, pela investigadora, algumas notas de campo, após cada sessão de implementação, com vista à transcrição de algumas partes da dinâmica de sala de aula gerada em torno de cada uma das aplicações multimédia. Assim, através das notas de campo, a investigadora tentou transcrever as etapas de cada sessão, já realizadas no capítulo anterior, tal como trechos de diálogo mais relevantes.

Com o mesmo objectivo foram recolhidas várias fotografias ao longo do processo de implementação, dado que a mesma se encontra “*intimamente ligada à investigação qualitativa*”, facilitando a recolha de informação, por parte do investigador participante (Bogdan & Biklen, 1994, p. 183). Esta prática em nada afectou os alunos, uma vez que sempre fez parte do trabalho entre professora e turma a recolha de fotografias para a realização de outras tarefas, nomeadamente na dinamização do *blog* da turma.

Ainda com a mesma perspectiva, foram utilizadas gravações áudio e vídeo, utilizando uma câmara fixa, no sentido de ajudar a investigadora a elaborar, com maior fidelidade, algumas transcrições de diálogos, pois enquanto participante era difícil conseguir tomar nota de todos os momentos e aspectos relevantes para a investigação. Estas notas de campo fazem parte da descrição das várias sessões de implementação realizada no capítulo anterior.

Por outro lado, assumindo o seu papel de professora da turma, a investigadora optou por elaborar uma escala de classificação (Anexo 2), enquanto instrumento de observação (Martins *et al.*, 2006), com o objectivo de recolher informação sobre a frequência da ocorrência de determinadas atitudes relativas à participação, empenho e interesse dos alunos, perante cada uma das sessões de implementação. Assim, a escala de classificação elaborada foi organizada em três partes: participação, interesse e empenho, correspondentes às atitudes onde se pretendia avaliar o impacte. Em cada uma destas partes definiram-se parâmetros de atitudes / valores a observar, tendo em conta alguns dos processos científicos que deverão ser iniciados cedo na aprendizagem das crianças, como observar,

inferir e elaborar uma hipótese, prever, identificar e controlar variáveis, interpretar dados e comunicar (Pereira, 2002). Portanto, na parte relativa à *participação* decidiu-se verificar a ocorrência, a partir da escala determinada, de: *participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação; realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado e preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada*. No que concerne à parte relacionada com o *interesse* definiram-se os seguintes parâmetros: *esclareceu dúvidas junto do professor e revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões*. Na terceira parte, referente ao *empenho*, analisou-se: *manteve a atenção durante a utilização da aplicação; deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema e tentou realizar todas as tarefas propostas*.

Relativamente à selecção dos referidos comportamentos, em cada uma das partes da escala de classificação, *participação, interesse e empenho*, pretendeu-se focar atitudes a adoptar, por parte dos alunos, quer durante os contextos de exploração e consequentemente durante o uso das aplicações, quer durante a realização das respectivas actividades experimentais, visto que o objectivo deste projecto era avaliar qual o impacto das referidas aplicações multimédia na participação, interesse e empenho dos alunos durante a realização dos trabalhos experimentais.

Neste instrumento foi utilizada uma escala com quatro níveis deixando de lado um valor intermédio que pudesse limitar o estudo em resultados também eles intermédios, representados pelos algarismos 1, 2, 3 e 4, onde se atribuiu ao 1 a conotação de “poucas vezes” e ao 4 “muitas vezes”. Pretendeu-se assim verificar a ocorrência destes comportamentos em dois níveis mais baixos (1 e 2) e em dois níveis mais altos (3 e 4).

No que concerne ao recurso à técnica de inquérito, a investigadora elaborou um questionário de auto-avaliação para os alunos (Anexo 1). O mesmo foi aplicado, em todas as sessões de implementação, no final de todas as tarefas propostas – contexto de exploração e actividade experimental. Dada a sua natureza de inquérito por questionário, investigadora e alunos não interagiram durante a sua realização (Carmo & Ferreira, 1994). Este questionário apresenta-

se estruturado em 10 questões divididas em duas partes distintas: a primeira, constituída por seis questões de resposta múltipla e a segunda constituída pelas restantes quatro questões, de resposta aberta conforme se observa no Anexo 1. As primeiras seis questões foram elaboradas de acordo com os vários parâmetros da escala de classificação, para que fosse possível obter dados sobre os mesmos aspectos. São questões simples de resposta fechada, que se baseiam na experiência dos alunos, de modo a objectivar as respostas (Carmo & Ferreira, 1994).

As restantes questões, sendo abertas, permitem recolher informações individuais sobre as dificuldades, ou não dos alunos, bem como os aspectos que mais suscitaram o seu interesse, ou não. Estas questões de resposta aberta, no instrumento de auto-avaliação dos alunos, justificam-se também pelo facto de incentivarem os alunos a pensarem nas suas dificuldades, tornando-se para a investigadora, uma fonte do tipo de obstáculos que cada aluno está a encontrar (Pereira, 2002).

4.4. - Procedimentos metodológicos

Após a devida contextualização teórica do estudo, nomeadamente na justificação da escolha e definição da questão de investigação, foi necessário planear e desenvolver os doze recursos multimédia.

Primeiramente, procedeu-se a uma análise dos seis Guiões Didácticos para Professores, elaborados no âmbito do PFEEC, seleccionando-se, de cada um deles, duas questões-problema, para as quais seriam desenvolvidos recursos multimédia como propostas de contextualização das actividades experimentais.

Definidas as questões-problema, num total de doze, iniciou-se o processo de desenvolvimento, dos vários recursos, tendo o mesmo decorrido entre os meses de Outubro de 2008 e Abril de 2009. Durante este período foi-se também organizando o *kit online*, utilizando como plataforma um *blog* - <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>.

Todo este processo foi sucessivamente validado por parte dos orientadores desta investigação. Terminado este processo, no final do mês de Abril iniciaram-se as sessões de implementação dos doze recursos multimédia.

O processo de implementação decorreu numa turma de 3º e 4º anos de escolaridade, na qual a investigadora era a professora responsável.

Devido às várias actividades já agendadas na escola, nem sempre foi possível estabelecer uma calendarização rígida para a implementação. Todavia, a investigadora tentou, uma regularidade de duas sessões por semana, entre o final de Abril e o término das aulas, em Junho.

No total, foram realizadas 13 sessões de implementação, em que a Sessão 0 correspondeu à apresentação do *blog* aos alunos, bem como das temáticas a abordar. Nas sessões seguintes, foram implementados os vários recursos desenvolvidos, no âmbito desta investigação, correspondendo cada uma das sessões a um dos recursos.

Cada sessão, em termos gerais, foi iniciada com a exploração do respectivo recurso passando-se posteriormente para a realização da respectiva actividade experimental.

No final de cada sessão, os alunos preencheram um questionário de auto-avaliação (Anexo 1), em suporte de papel e a investigadora a escala de classificação elaborada para o efeito (Anexo 2).

Quanto a opções de logística, será pertinente referir que se optou por trabalhar a exploração dos recursos desenvolvidos, em grande grupo, uma vez que na escola onde decorreu a implementação, apenas havia um computador por sala de aula com ligação à *Internet*. Assim, a investigadora optou por usar um videoprojector, ligado ao computador, decorrendo a exploração perante toda a turma, havendo sempre a preocupação de implicar os alunos na utilização dos recursos, nomeadamente com o revezamento dos mesmos na utilização do computador.

Relativamente à forma como os alunos se organizaram para utilizar o computador, convém referir que para além de registar as suas concepções inserindo comentários no *blog*, cada aluno teve oportunidade de realizar as diferentes tarefas presentes no *blog*, nomeadamente as que requeriam maior

interacção, como os exercícios em *hotpotatoes* e o jogo implementado na sessão 9 referente aos objectos que necessitam de energia eléctrica para funcionar.

5. - Resultados

Nesta secção são apresentados os resultados relativos ao interesse, participação e empenho, demonstrados pelos alunos, durante as sessões de implementação dos recursos multimédia desenvolvidos neste estudo.

Os dados recolhidos, através da escala de classificação, usada pela professora, e do questionário de auto-avaliação dos alunos, serão de seguida apresentados de acordo com as sessões de implementação. Assim, em cada uma das sessões serão apresentados os dados do questionário de auto-avaliação, recorrendo a gráficos, no que concerne às seis primeiras questões e à descrição das respostas, relativamente às quatro questões de resposta aberta. A par desta informação serão apresentados também gráficos respeitantes aos dados recolhidos, em cada sessão de implementação, a partir da escala de classificação, relativamente aos parâmetros observados: Participação – P1- *participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação*, P2 - *realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado* e P3 - *preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada*; Interesse: I1 - *esclareceu dúvidas junto do professor* e I2 - *revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões*; Empenho: E1 - *manteve a atenção durante a utilização da aplicação*, E2 - *deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema* e E3 - *tentou realizar todas as tarefas propostas*.

Sessão 1

No gráfico seguinte apresentam-se os resultados relativos às respostas dadas pelos alunos aos seis primeiros itens do questionário de auto-avaliação, no final da sessão de implementação número um.

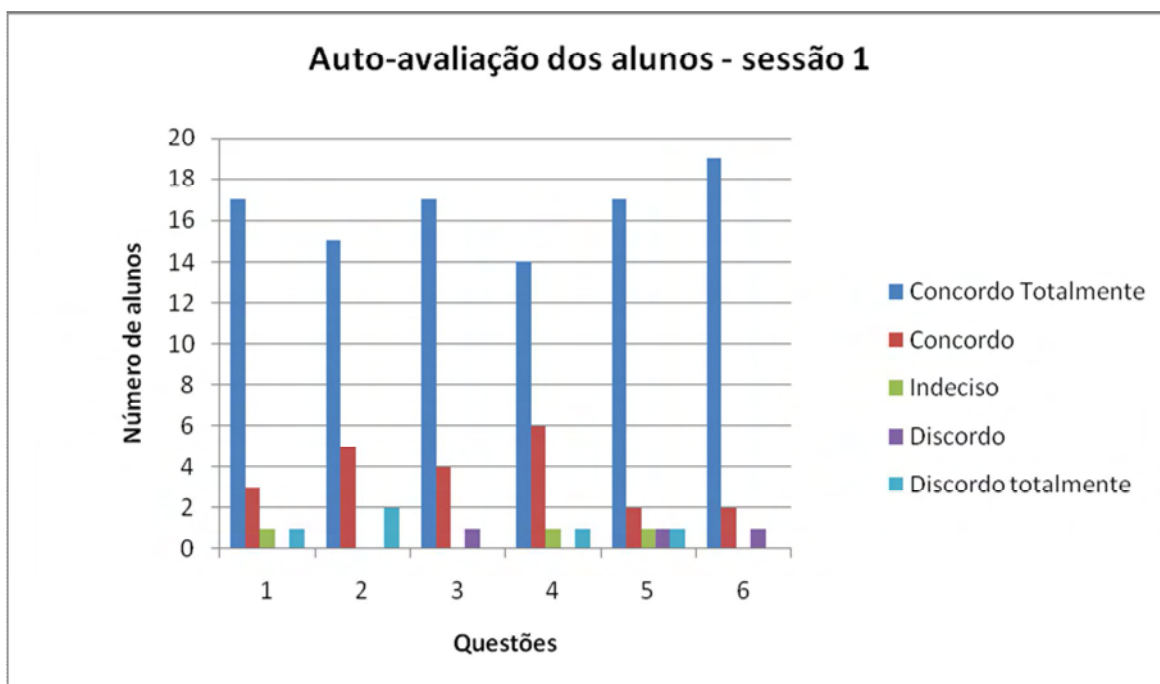


Gráfico 1 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 1.

Como se pode verificar, num total de 22 alunos, e no que concerne à questão 1 – “*Tentei participar no diálogo sobre o blog acerca da flutuação, apresentando a minha opinião.*” - a maioria dos alunos (17 assinalaram “*concordo totalmente*”) considera que tentou participar no diálogo acerca do *blog* sobre flutuação.

Relativamente à questão 2 - “*Tirei as minhas dúvidas com a professora, sobre a utilização do blog sobre flutuação.*” - 20 alunos mostram que tentaram esclarecer as dúvidas que terão surgido e apenas 2 consideram que não o fizeram, ao assinalarem “*discordo totalmente*”.

Na questão 3 - “*Fiz perguntas para saber mais sobre flutuação.*”- foram 21 os alunos que o consideram ter feito, sendo que, 17 o assumem plenamente ao assinalarem “*concordo totalmente*”.

Relativamente à questão 4 – “*Estive com atenção.*” - 20 alunos assumem que o fizeram, tendo 14 dos quais assinalado “*concordo totalmente*”.

Na questão 5 - “*Tentei participar realizando com interesse as tarefas apresentadas.*” – 19 alunos concordam que mantiveram esta posição.

Finalmente, na questão 6 – “*Gostei do trabalho realizado.*” – a quase totalidade da turma (19 alunos responderam “*concordo totalmente*”) mostraram o seu agrado pela actividade realizada.

Passando para a questão 7 – “O que mais gostaste nesta temática? Porquê?” - a maioria dos alunos gostou de manipular a plasticina e de a colocar na água (11 alunos), tendo 5 alunos referido que gostaram de tudo e 2 manifestaram o seu gosto pela utilização do computador.

Relativamente à questão 8 - “O que gostaste menos? Porquê?” - , é de salientar que 13 alunos responderam “Nada.”, 4 alunos responderam “Gostei de tudo.” e dois afirmaram que o que gostaram menos foi de escrever.

Na questão 9 - “Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?” - foram 19 os alunos que responderam “Não.”. Dos restantes alunos obtiveram-se as seguintes respostas: “É tudo fácil.”, “O barco e a plasticina espalmada.”, “Como fazer o barco.”.

No que concerne à questão 10 - “O que mudarias neste trabalho?”- 18 alunos responderam “Nada.”, enquanto 2 escreveram “Eu mudava a plasticina.”.

Seguidamente, são apresentados os resultados obtidos a partir da escala de classificação usada pela investigadora.

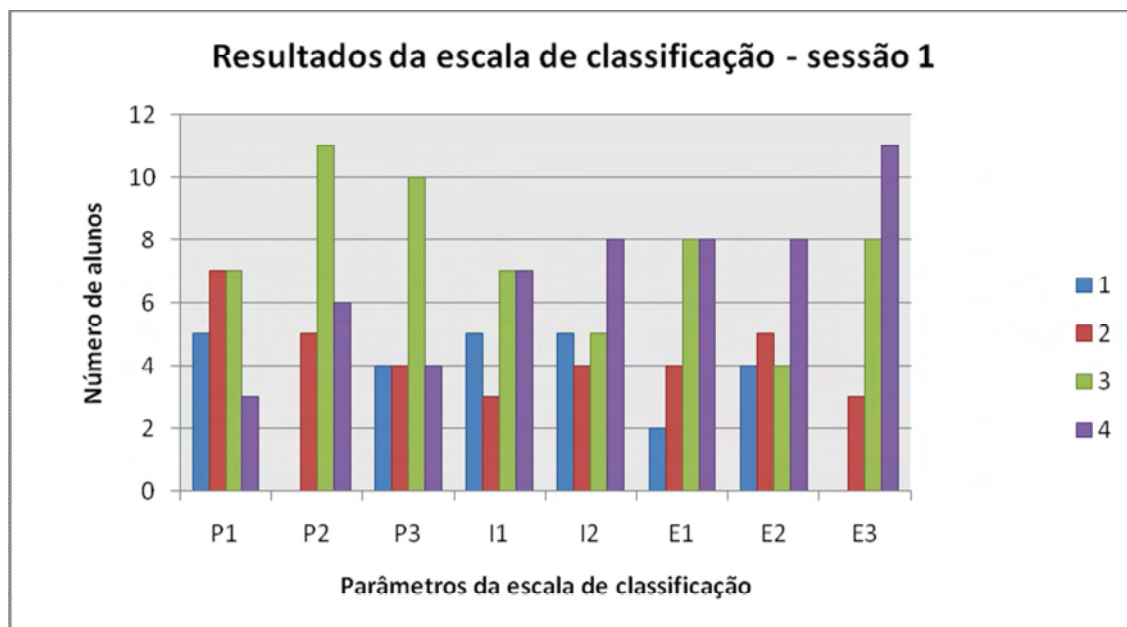


Gráfico 2 – Resultados da escala de classificação relativa à 1ª sessão de implementação.

Verifica-se que, ao nível da Participação, em P1 – “Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.” – a maioria dos

alunos manteve-se nos dois níveis intermédios, havendo apenas 5 alunos com o nível mais baixo e 3 com o nível mais alto.

Em P2 – *“Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.”* – nenhum dos alunos obteve o nível mais baixo, 5 alunos obtiveram nível 2, a maioria dos alunos obteve o nível 3 – 11 alunos – e 4 obtiveram o nível máximo.

No que diz respeito ao Interesse, verifica-se em I1 – *“Esclareceu dúvidas junto do professor.”* - que a maioria dos alunos se manteve nos dois níveis mais elevados, havendo, no entanto 5 alunos com o nível mais baixo e 3 alunos com nível 2.

No parâmetro I2 – *“Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.”* – a maioria dos alunos ficou pelos três níveis mais baixos. Contudo, 8 alunos obtiveram o nível mais alto.

Relativamente ao Empenho, analisando o E1 – *“Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.”*, verifica-se que 16 alunos ficaram nos dois níveis mais altos e os restantes nos dois níveis mais baixos, sendo que 2 alunos ficaram com nível 1 e 4 com nível 2.

Quanto ao parâmetro E2 – *“Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema.”* – a maioria dos alunos ficou nos níveis 1, 2 e 3, ficando no nível 4, 8 alunos.

Por último, em E3 – *“Tentou realizar todas as tarefas propostas.”* – 11 alunos obtiveram o nível mais alto (nível 4), 8 alunos obtiveram nível 3 e 3 alunos obtiveram nível 2.

Sessão 2

As respostas dadas pelos alunos, às seis primeiras questões de auto-avaliação, são apresentadas no gráfico seguinte.

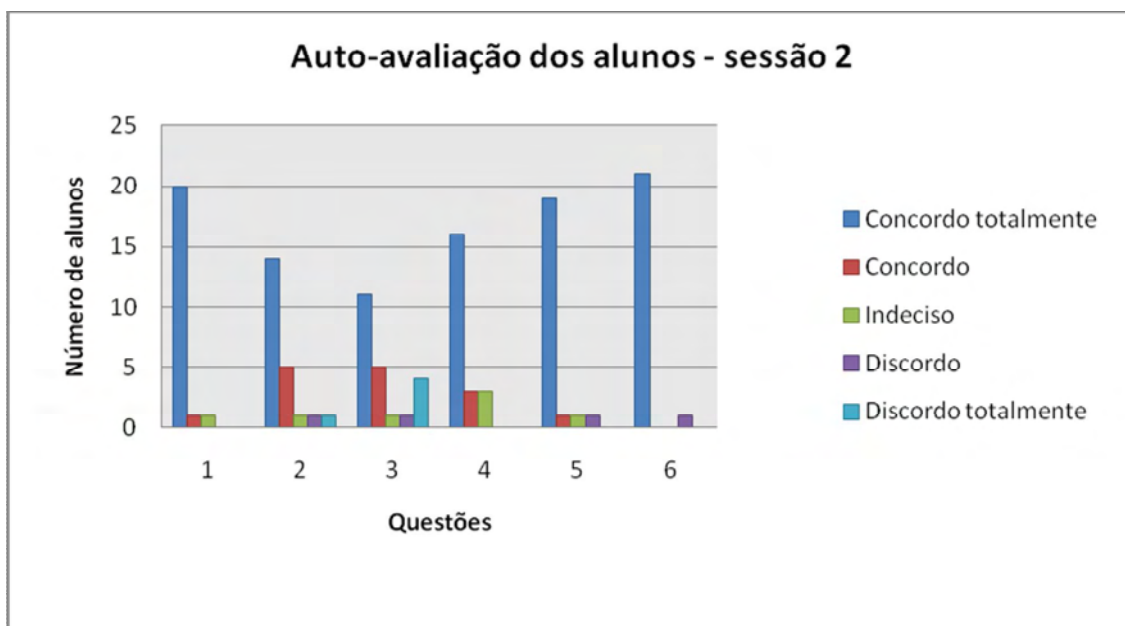


Gráfico 3 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 2.

Verifica-se que na questão 1 – *“Tentei participar no diálogo sobre o exercício de construção de frases, apresentando a minha opinião.”* – 21 alunos consideraram que tentaram participar no diálogo.

Na questão 2 – *“Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre a resolução do exercício de construção de frases.”* – 19 alunos admitiram ter tomado esta posição, dos quais 14 responderam *“concordo totalmente”*.

Relativamente à questão 3 – *“Fiz perguntas para saber mais sobre flutuação em líquidos diferentes.”* – 16 alunos admitiram que o fizeram, enquanto que 4 alunos responderam *“discordo totalmente”*.

Na questão 4 – *“Estive com atenção.”* – a maioria dos alunos (16 alunos) seleccionou a opção *“concordo totalmente”*, 6 optaram por *“concordo”* e 6 revelaram-se indecisos.

No que concerne à questão 5 – *“Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.”* - é de salientar que 19 alunos admitiram ter tido este comportamento aquando da actividade, uma vez que responderam *“concordo totalmente”*.

Finalmente, na questão 6 – *“Gostei do trabalho realizado.”* – 21 alunos concordaram totalmente, demonstrando o seu agrado pela actividade.

Passando para a questão 7 – “O que mais gostaste nesta temática? Porquê?” – 11 alunos referiram que gostaram de tudo, justificando com alguns dos seguintes argumentos: “*porque é bom*”; “*porque era divertido*” ou “*porque fazem as crianças aprenderem*”. Por sua vez, 4 alunos referiram o contacto com o computador como sendo o aspecto que mais gostaram.

Relativamente à questão 8 – “O que gostaste menos? Porquê?” – 9 alunos responderam “*nada*” e 10 afirmaram “*eu gostei de tudo*”.

Na questão 9 – “Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?” – 21 alunos referiram não ter tido qualquer dificuldade durante a realização da tarefa proposta.

Em relação à questão 10 – “O que mudarias neste trabalho?” – foram 19 os alunos que afirmaram que não mudariam nada. Os restantes alunos referiram os objectos e os líquidos como aspectos a alterar.

Seguidamente, são apresentados os resultados obtidos, na sessão de implementação número 2, a partir da escala de classificação usada pela investigadora.

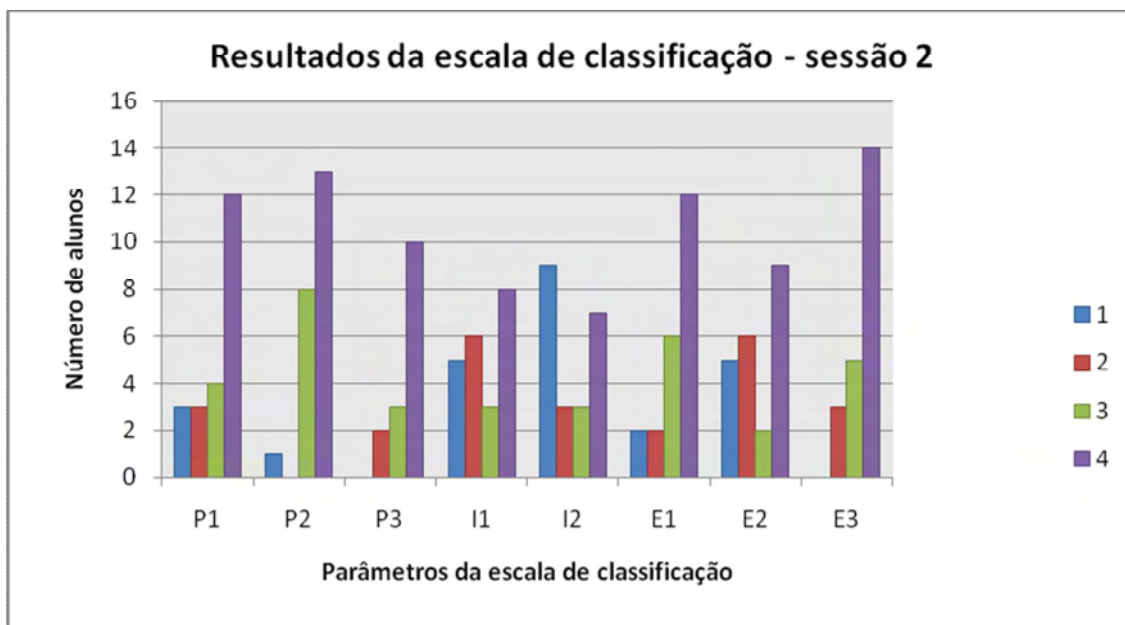


Gráfico 4 – Resultados da escala de classificação relativa à 2ª sessão de implementação.

Observando o gráfico pode-se referir que ao nível da Participação, todos os itens apresentam maior número de alunos no nível mais elevado, sendo que, com nível 4, em P1 – “*Participou pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da*

aplicação.” – se registam 12 alunos; em P2 – *“Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.”* – 13 alunos e em P3 – *“Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada.”* – 10 alunos. Ainda ao nível dos três parâmetros de participação verifica-se que 15 alunos se mantêm em nível 3. Daí que mais de metade da turma evidenciou elevado nível de participação.

Relativamente ao Interesse, no parâmetro I1 – *“Esclareceu dúvidas junto do professor.”* – 8 alunos encontram-se com nível 4, 3 alunos com nível 3, 6 alunos com nível 2 e 5 alunos com nível 1. Por outro lado, em I2 – *“Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.”* – 7 alunos apresentam nível 4, 3 alunos nível 3, 3 alunos nível 2 e 9 alunos com nível 1. Verifica-se então que metade da turma demonstra níveis elevados de interesse ao contrário da outra metade que obteve níveis inferiores.

Por sua vez, no que se refere ao Empenho, e analisando os três parâmetros de avaliação, E1 – *“Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.”* – E2 – *“Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema.”* – e E3 – *“Tentou realizar todas as tarefas propostas.”* – observa-se que em todos a maioria dos alunos apresenta níveis elevados de empenho.

Sessão 3

Os resultados obtidos nas primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos, encontram-se organizados no gráfico seguinte:

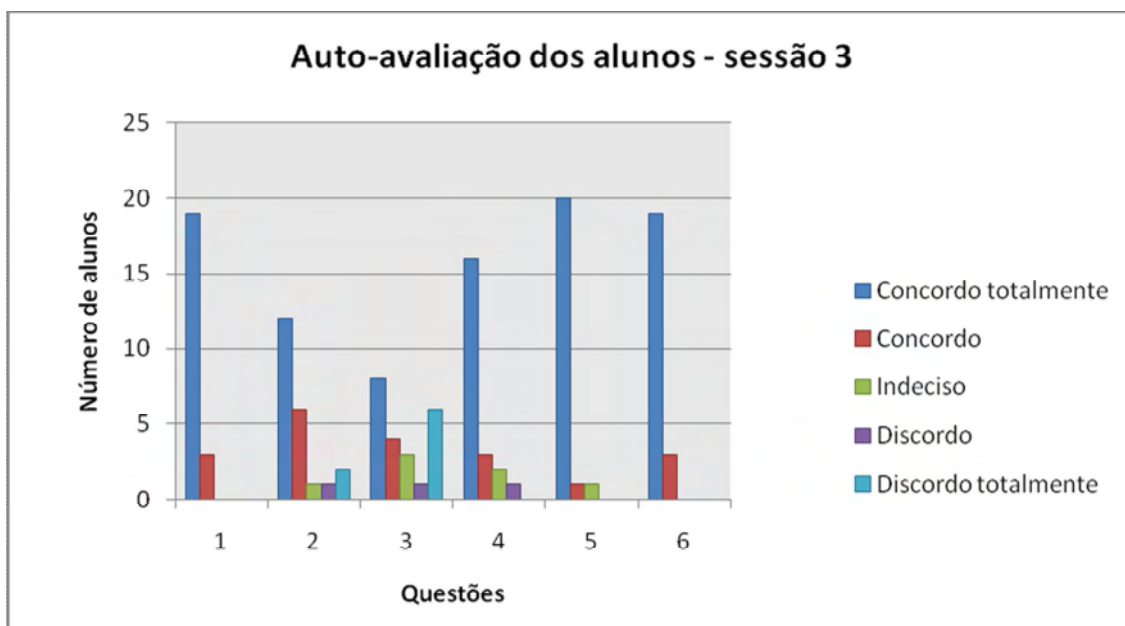


Gráfico 5 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 3.

Analisando o gráfico, verifica-se que na questão 1 – “*Tentei participar no diálogo sobre as imagens e a construção da carta de planificação.*” – 19 alunos, ao responderem “concordo totalmente” e 3 ao responderem “concordo”, admitem terem participado e contribuído com a sua opinião no desenvolvimento do trabalho proposto.

Na questão 2 – “*Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre a utilização do blog.*” – 18 alunos consideram que tiveram esta atitude, ao responderem “concordo totalmente” e “concordo”. Ao passo que 3 alunos assumem que não o fizeram, pois responderam “discordo” e “discordo totalmente”.

Relativamente à questão 3 – “*Fiz perguntas para saber mais sobre dissolução.*” – verifica-se que 8 alunos responderam “concordo totalmente”, 4 responderam “concordo”, 3 revelaram-se indecisos, tendo os restantes 7 discordado.

Na questão 4 – “*Estive com atenção.*” – a maioria do alunos (19 alunos) assumiu manter esta atitude durante a actividade.

No que concerne à questão 5 – “*Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.*” – verifica-se que 20 alunos responderam que concordavam totalmente, demonstrando o seu empenho em participar nas tarefas propostas.

Por sua vez, na questão 6 – “ Gostei do trabalho realizado.” – todos os alunos concordaram, sendo que, 19 alunos responderam “concordo totalmente”.

Analisando de seguida as respostas à questão 7 – “*O que gostaste mais nesta temática? Porquê?*” – 9 alunos responderam que tinham gostado de tudo, apresentando as seguintes justificações: “*está tudo muito bem*”, “*porque faz aprender*”, “*porque o trabalho era giro*”. Por outro lado, 9 alunos apontaram o facto de terem comido rebuçados, como o momento da actividade que mais gostaram. Os restantes alunos evidenciaram o facto de terem trabalhado com o computador.

Na questão 8 – “*O que gostaste menos? Porquê?*” – 20 alunos responderam que gostaram de tudo, enquanto que 2 referiram a tarefa de escrever como sendo o que gostaram menos de fazer.

Relativamente à questão 9 – “*Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?*” – 21 alunos assumiram não ter tido qualquer dificuldade durante a realização das tarefas propostas.

Na questão 10 – “*O que mudarias neste trabalho?*” -, 18 alunos responderam que não mudariam nada no trabalho, enquanto que os restantes enumeraram o “*rebuçado*”, “*a experiência*” e “*os objectos*” como aspectos a mudar.

Após a análise dos resultados do questionário de auto-avaliação dos alunos, segue-se a análise dos dados obtidos a partir da escala de classificação, os quais se encontram organizados no gráfico seguinte.

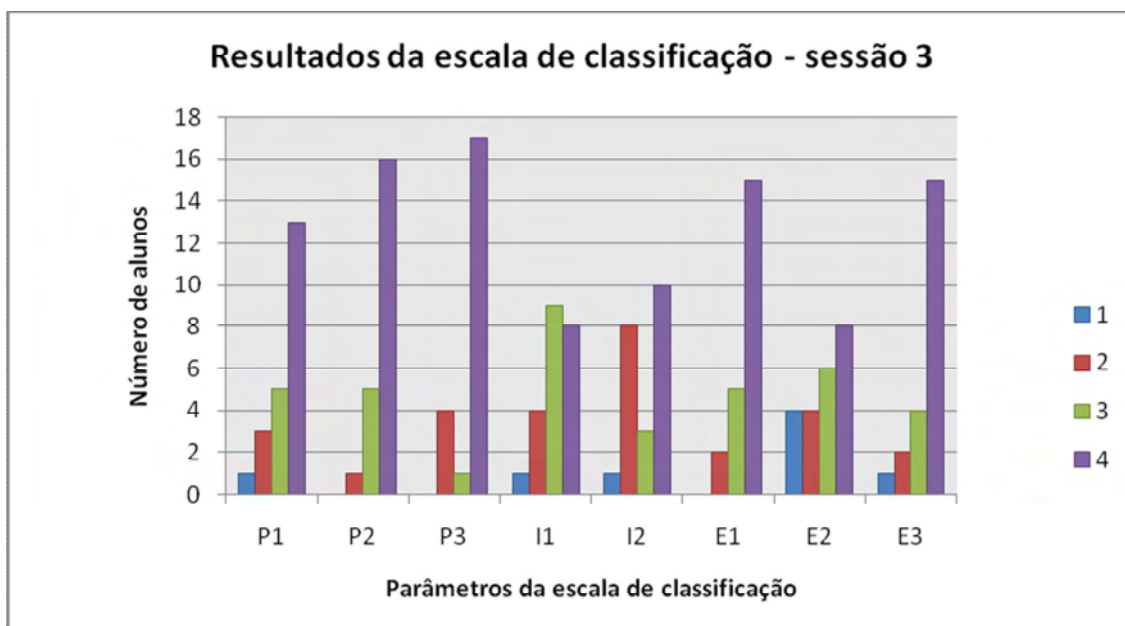


Gráfico 6 – Resultados da escala de classificação relativa à 3ª sessão de implementação.

Observando, primeiramente, os resultados ao nível da Participação, verifica-se que nos três parâmetros, (P1 – “*Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.*”, P2 – “*Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.*”, P3 – “*Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada.*”) quase todos os alunos revelaram níveis altos de participação, sendo que apenas em P1 se registam alunos com nível 1.

Em relação ao Interesse, no parâmetro I1 – “*Esclareceu dúvidas junto do professor.*” – observa-se que 9 alunos (a maioria) revela nível 3, estando no nível 4, 8 alunos. No nível 1 regista-se apenas 1 aluno enquanto que no nível 2 existem 4 alunos. No parâmetro I2 – “*Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.*” – os dois níveis com maior número de alunos são o 2, com 8 alunos e o 4 com 10 alunos.

No Empenho, parâmetros E1 (*Manteve a atenção durante a utilização da aplicação*), E2 (*Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema*) e E3 (*Tentou realizar todas as tarefas propostas*), verifica-se que a maioria dos alunos se encontra no nível 4, seguido do nível 3, nível 2 e por fim nível 1.

Sessão 4

Os dados recolhidos a partir do questionário de auto-avaliação dos alunos, no final da sessão de implementação número quatro, relativos às primeiras seis questões, são apresentados no gráfico seguinte. É de referir que faltou um aluno na data em que se realizou a implementação desde recurso, pelo que serão apenas contabilizados os dados relativos a 21 alunos.

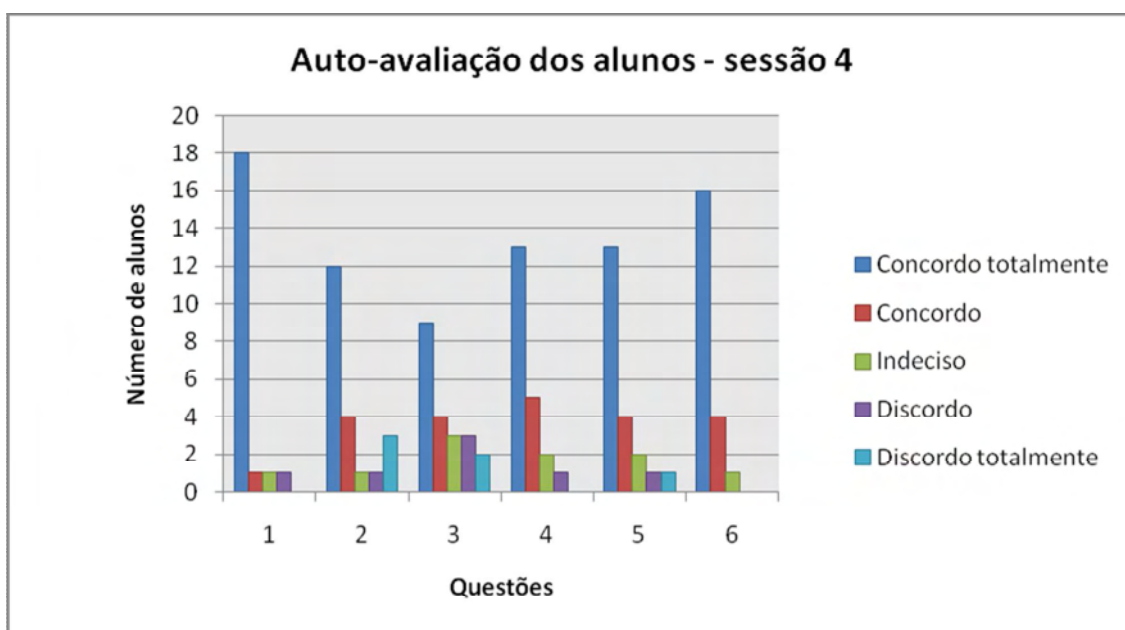


Gráfico 7 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 4.

Verifica-se que em todas as questões a maioria dos alunos optou pela resposta “concordo totalmente”, sendo a resposta “concordo” a segunda mais escolhida.

Na questão 1 – “*Tentei participar no diálogo sobre o filme.*” - foram 18 os alunos a seleccionar a resposta “concordo totalmente”.

Em relação à questão 2 – “*Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre o filme.*” – as respostas “concordo totalmente” e “concordo” foram as mais escolhidas, tendo tido um total de 12 e 4 alunos respectivamente.

Relativamente à questão 3 – “*Fiz perguntas para saber mais sobre dissolução*” – 13 alunos assumem ter feito questões acerca do tema, revelando assim curiosidade e interesse.

Na questão 4 – “*Estive com atenção.*” – foram 18 os alunos que afirmaram ter estado com atenção durante o desenvolvimento da actividade, dos quais 13 responderam “concordo totalmente”.

Relativamente à questão 5 – “*Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.*” – 13 alunos responderam “concordo totalmente” e 4 “concordo”, daí que se possa afirmar que a maioria dos alunos da turma considera que participou com interesse nas tarefas apresentadas.

No que concerne à questão 6 – “*Gostei do trabalho realizado.*” – à excepção de 1 aluno, todos revelaram ter gostado das tarefas propostas, na sua globalidade.

Por sua vez, nas questões de resposta aberta, verifica-se, em primeiro lugar que, na questão 7 – “*O que mais gostaste nesta temática? Porquê?*” – 14 alunos responderam que gostaram de tudo, tendo sido algumas das justificações dadas, as seguintes: “*a experiência foi emocionante*”, “*gostei de ver a água com açúcar a ferver porque é impressionante*”, “*foi giro*”. Alguns alunos referiram que ver o filme foi para eles o que mais gostaram (4 alunos) e 2 afirmaram que realizar a experiência e observar a dissolução tinha sido o momento preferido.

Na questão 8 – “*O que gostaste menos? Porquê?*” – 20 alunos afirmaram que não gostaram menos de nada.

Em relação à questão 9 – “*Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?*” – a resposta foi unânime, sendo que, todos os alunos responderam que não tinham tido nenhuma dificuldade.

No que concerne à questão 10 – “*O que mudarias neste trabalho?*” – 20 alunos responderam “*Nada.*”.

Analisando também a escala de classificação, relativa a esta sessão de implementação, organizou-se o gráfico seguinte.

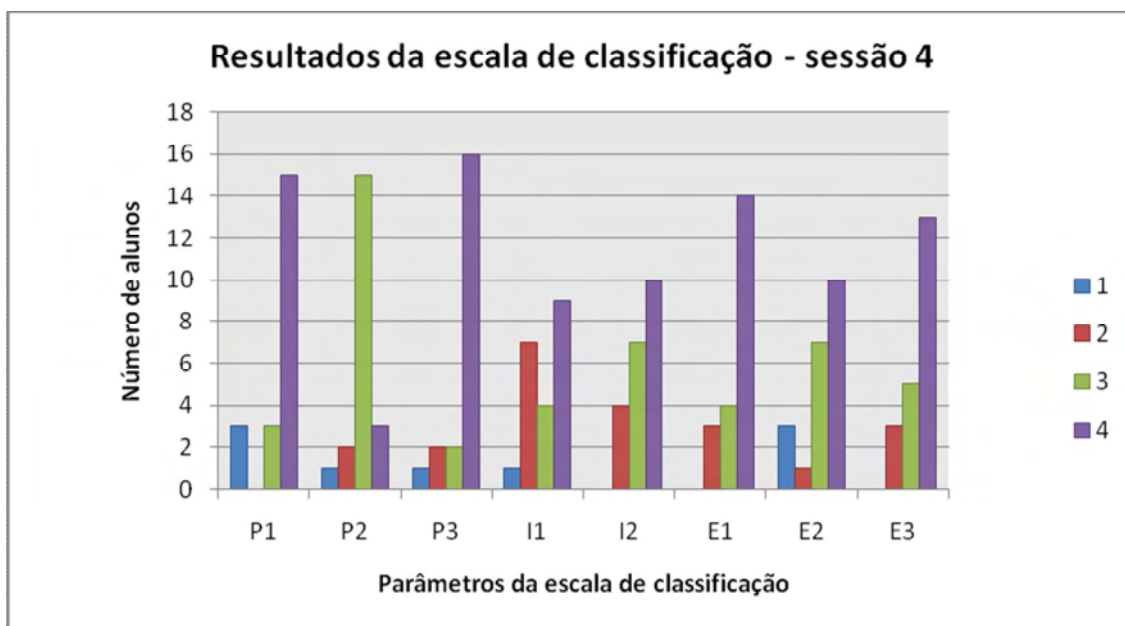


Gráfico 8 – Resultados da escala de classificação relativa à 4ª sessão de implementação.

Em relação à Participação, observa-se que em P1 – *“Participou pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.”* – 15 alunos têm nível 4, 3 alunos têm nível 3 e 3 alunos apresentam nível 1. Em P2 – *“Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.”* – apenas 3 alunos apresentam nível 4, enquanto que a maioria apresenta nível 3. Por sua vez, em P3 – *“Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema.”* – a maioria dos alunos encontra-se nos níveis mais altos. Assim sendo, na sua globalidade a participação dos alunos apresentou níveis altos.

No que concerne ao Interesse, em ambos os parâmetros a maioria dos alunos obteve níveis altos, sendo que em I2 – *“Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.”* – nenhum dos alunos se encontra no nível mais baixo.

Em relação ao Empenho, verifica-se que em todos os parâmetros a maioria dos alunos se encontra nos níveis mais altos, podendo afirmar-se que, na sua globalidade, a turma esteve empenhada na realização das tarefas propostas.

Sessão 5

No gráfico seguinte, estão organizados os dados recolhidos das seis questões iniciais, a partir do questionário de auto-avaliação dos alunos, relativo a esta sessão de implementação.

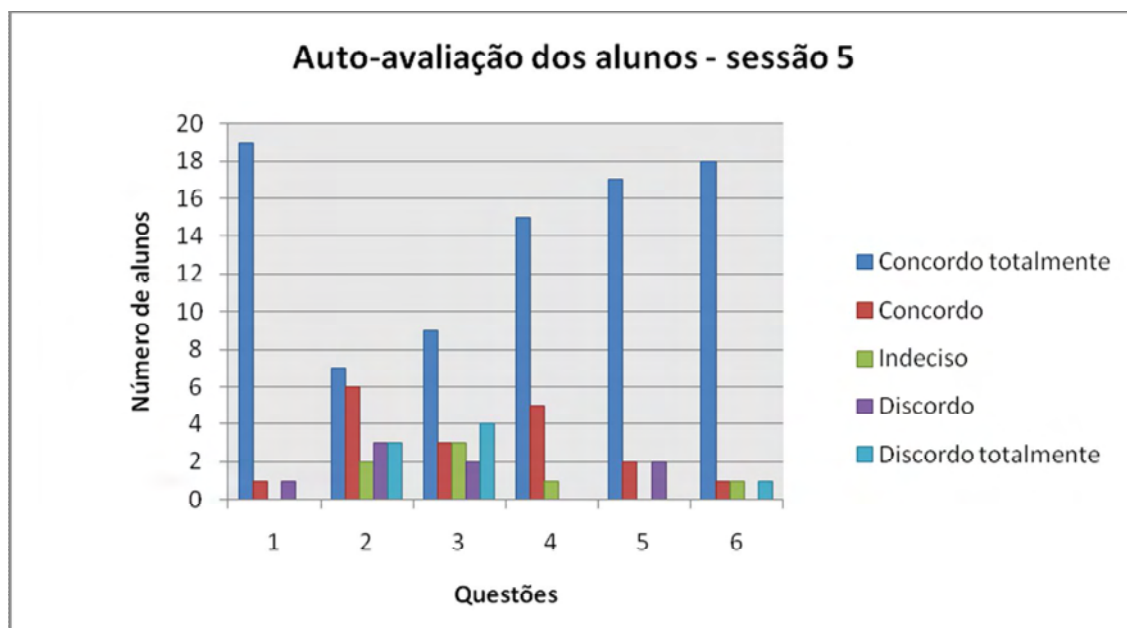


Gráfico 9 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 5.

Verifica-se que em todas as questões a maioria dos alunos respondeu “concordo plenamente” ou “concordo”.

Na questão 1 – “*Tentei participar no diálogo sobre o filme.*” – a quase totalidade dos alunos, 19, responderam “concordo plenamente”, daí que se possa inferir sobre o esforço que os alunos fizeram para participar na discussão acerca do conteúdo do filme.

Na questão 2 – “*Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre o filme.*” – 7 alunos responderam “concordo plenamente”, 6 alunos responderam “concordo”, 2 mostraram-se indecisos sobre a sua prestação e 6 alunos manifestaram o seu desacordo.

Relativamente à questão 3 – “*Fiz perguntas para saber mais sobre as sementes.*” – 9 alunos responderam “concordo plenamente”, 3 responderam “concordo”, 3 revelaram-se indecisos e 6 mostraram o seu desacordo.

No que respeita à questão 4 – “*Estive com atenção.*” - à excepção de um aluno, todos os outros concordaram e assim assumiram ter estado com atenção perante o trabalho realizado.

Na questão 5 – “*Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.*” – 19 alunos concordaram que tentaram realizar com interesse todas as tarefas, ao contrário de 2 alunos que responderam “discordo”.

Relativamente à questão 6 – “*Gostei do trabalho realizado.*” – é de salientar que 19 alunos mostraram que gostaram do trabalho realizado ao responder “concordo totalmente” e “concordo”.

Seguidamente, analisar-se-ão as respostas às questões abertas, patentes no questionário de auto-avaliação dos alunos. Portanto, iniciando-se pela questão 7 – “*O que mais gostaste nesta temática? Porquê?*” – 14 alunos responderam que gostaram de tudo. Os restantes apontaram especificamente aquilo que preferiram, a saber: “*ir ao computador*”; “*observar as sementes com a lupa*”; “*gostei do filme*”.

Em relação à questão 8 – “*O que gostaste menos? Porquê?*” – 20 alunos responderam que gostaram de tudo “*porque era interessante*”. E, na questão 9 – “*Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?*” – 20 alunos responderam que não tiveram nenhuma dificuldade.

Por sua vez, na questão 10 – “*O que mudarias neste trabalho?*” – 19 alunos responderam que não mudariam nada, enquanto os restantes mudariam “as sementes” e o “filme”.

Analisando os dados recolhidos a partir da escala de classificação, utilizada pela investigadora, elaborou-se o gráfico seguinte.

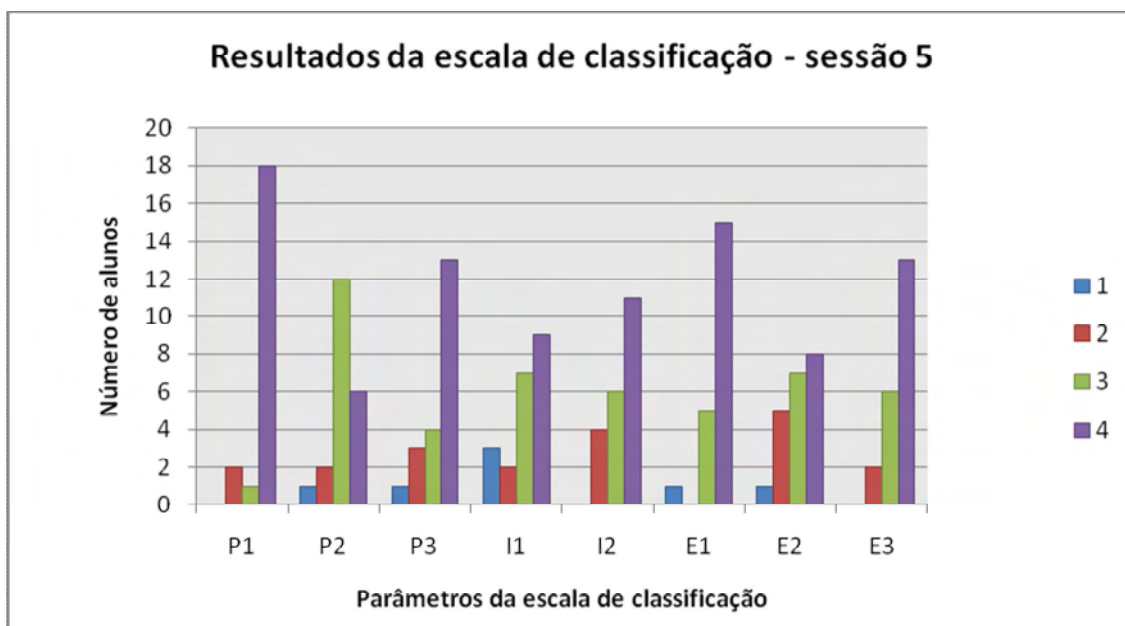


Gráfico 10 – Resultados da escala de classificação relativa à 5ª sessão de implementação.

Observando o gráfico pode-se afirmar que, de uma forma geral, os alunos apresentam em todos os parâmetros da Participação, Interesse e Empenho níveis elevados. Relativamente a P1 – *“Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.”* - 19 alunos encontram-se nos níveis mais elevados (18 deles com nível 4). Daí que se possa dizer que quase toda a turma apresentou um bom nível de participação na discussão acerca do conteúdo do recurso utilizado, neste caso, agrupar sementes distintas. Em P2 – *“Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.”* – 12 alunos obtiveram nível 3 e 6 alunos nível 4, estando assim a maioria da turma nos dois níveis mais altos, permitindo inferir que os comentários realizados no *blog* reportavam-se ao tema em estudo. Ainda ao nível da participação, em P3 – *“Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada.”* – verifica-se que 13 alunos obtiveram nível 4 e 4 alunos nível 3.

Ao nível do Interesse, em I1 – *“Esclareceu dúvidas junto do professor.”* – a maioria dos alunos obteve níveis altos (9 alunos com nível 4 e 7 alunos com nível 3). Em I2 – *“Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.”* – a maioria dos alunos apresentou nível 4. Deste modo, pode-se afirmar que o grau de interesse dos alunos foi elevado.

Por sua vez, no que diz respeito ao Empenho, nos 3 parâmetros definidos: E1 – *“Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.”*, E2 – *“Deu sugestões*

sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema” e E3 – “Tentou realizar todas as tarefas propostas.”; a maioria dos alunos obteve níveis elevados.

Sessão 6

O gráfico a seguir apresentado traduz os dados recolhidos respeitantes às primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos. De referir que os resultados aqui apresentados referem-se apenas a 21 alunos, uma vez que um faltou na data em que se realizou a Sessão 6.

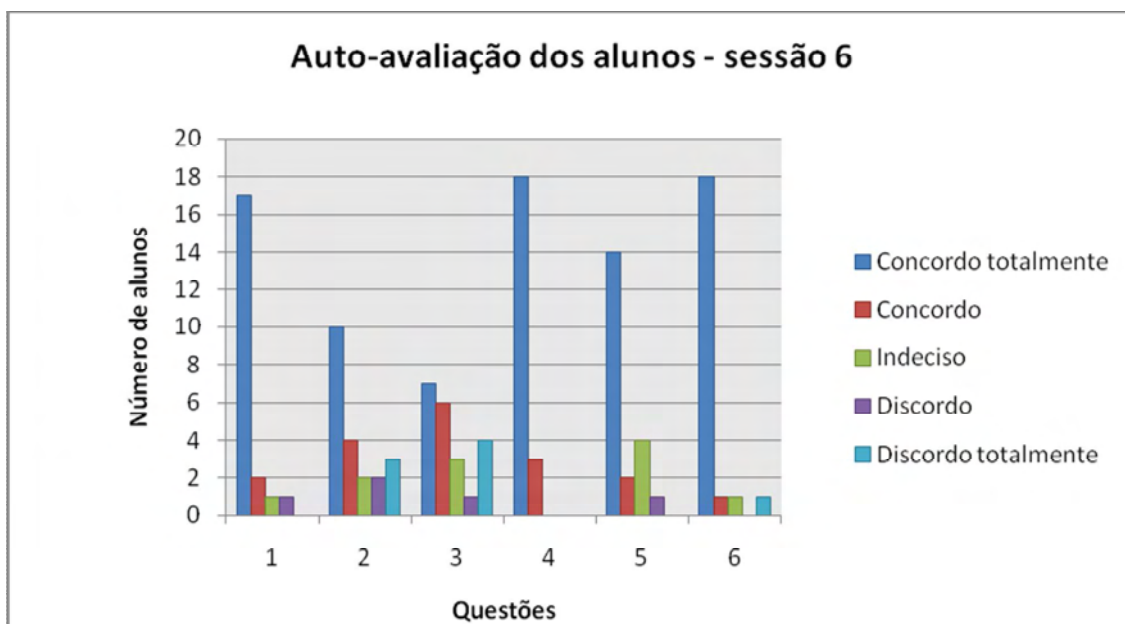


Gráfico 11 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 6.

Em todas as questões analisadas no gráfico, verifica-se que a maioria dos alunos optou pela resposta “concordo totalmente”, com excepção da questão 3.

Na questão 1 – “Tentei participar no diálogo sobre os filmes.” – 17 alunos seleccionaram a resposta “concordo totalmente” e 2 alunos “concordo”.

No que concerne à questão 2 – “Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre os filmes.” – 10 alunos responderam “concordo totalmente” e 4 responderam “concordo”.

A questão 3 - *“Fiz perguntas para saber mais sobre as condições de germinação.”* - foi aquela que dividiu mais os alunos, uma vez que apenas 7 responderam “concordo totalmente” e 6 responderam “concordo”.

Na questão 4 - *“Estive com atenção.”* - todos os alunos assumiram ter tido este comportamento.

Relativamente à questão 5 - *“Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.”* - 16 alunos concordaram, havendo no entanto 4 alunos indecisos quanto à sua prestação ao nível da participação e interesse.

Na questão 6 - *“Gostei do trabalho realizado.”* - a quase totalidade da turma respondeu “concordo totalmente”, num total de 18 alunos.

Analisa-se de seguida as restantes questões do questionário de auto-avaliação dos alunos. Assim, na questão 7 - *“O que mais gostaste nesta temática? Porquê?”* - 17 alunos afirmaram terem gostado de tudo, justificando a sua opinião: *“porque estava fantástico”, “porque foi divertido”, “porque é interessante”*. Enquanto os restantes responderam que: *“gostei mais de pôr a semente porque foi emocionante”, “gostei mais de ir ao computador”, “a germinação”, “só gostei dos filmes”*.

Na questão 8 - *“O que gostaste menos? Porquê?”* - verificou-se que 19 alunos responderam que não tinham gostado menos de nada.

No que diz respeito à questão 9 - *“Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?”* - a turma foi unânime ao responder que não teve qualquer dificuldade.

Relativamente à questão 10 - *“O que mudarias neste trabalho?”* - 19 alunos responderam que não mudariam nada, tendo os outros dois afirmado que mudariam *“a germinação”* e *“tudo menos os dois filmes”*.

Analisa-se, seguidamente, os resultados relativos à escala de classificação correspondente a esta sessão de implementação.

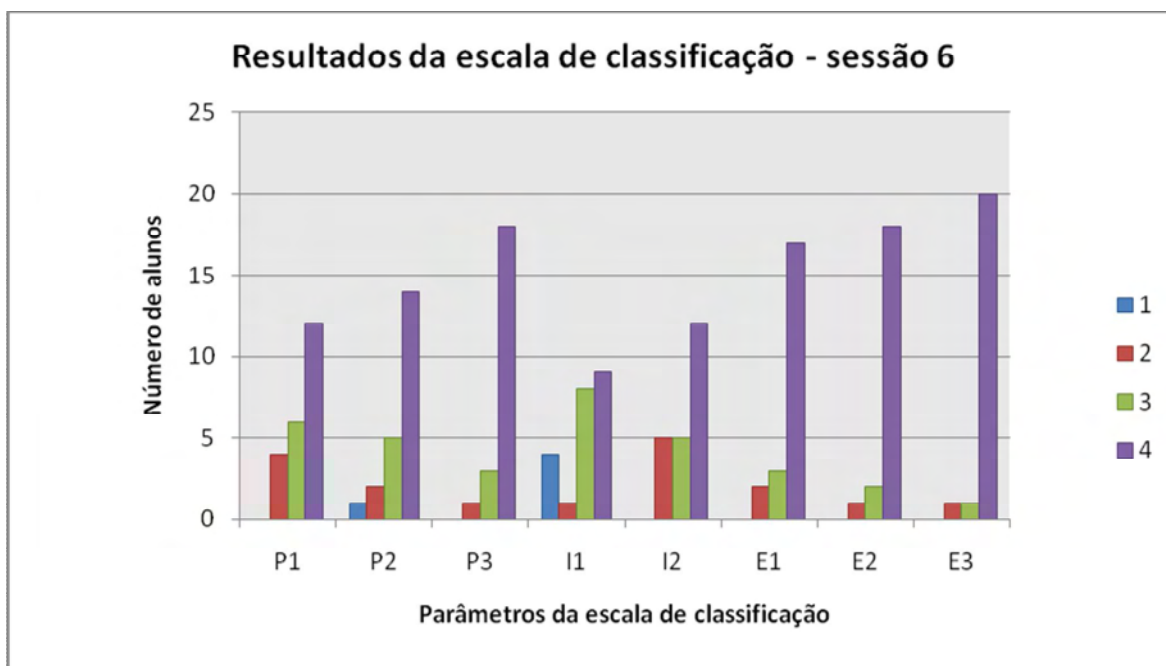


Gráfico 12 – Resultados da escala de classificação relativa à 6ª sessão de implementação.

Verifica-se que em todos os parâmetros da escala de classificação a maioria dos alunos obteve o nível 4.

Relativamente à Participação, verifica-se que em todos os parâmetros, a maioria dos alunos apresenta-se nos dois níveis mais elevados (P1 – 18 alunos; P2 – 19 alunos; P3 – 20 alunos).

No Interesse, observa-se que em ambos os parâmetros, I1 e I2 a maioria dos alunos se encontra nos dois níveis mais altos.

O mesmo se verifica no Empenho, onde a maioria dos alunos obteve nível 4, em todos os parâmetros. Assim, poderá considerar-se que a turma, nesta sessão, se apresentou participativa, interessada e empenhada.

Sessão 7

O gráfico a seguir analisado reporta-se aos resultados obtidos nas primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos.

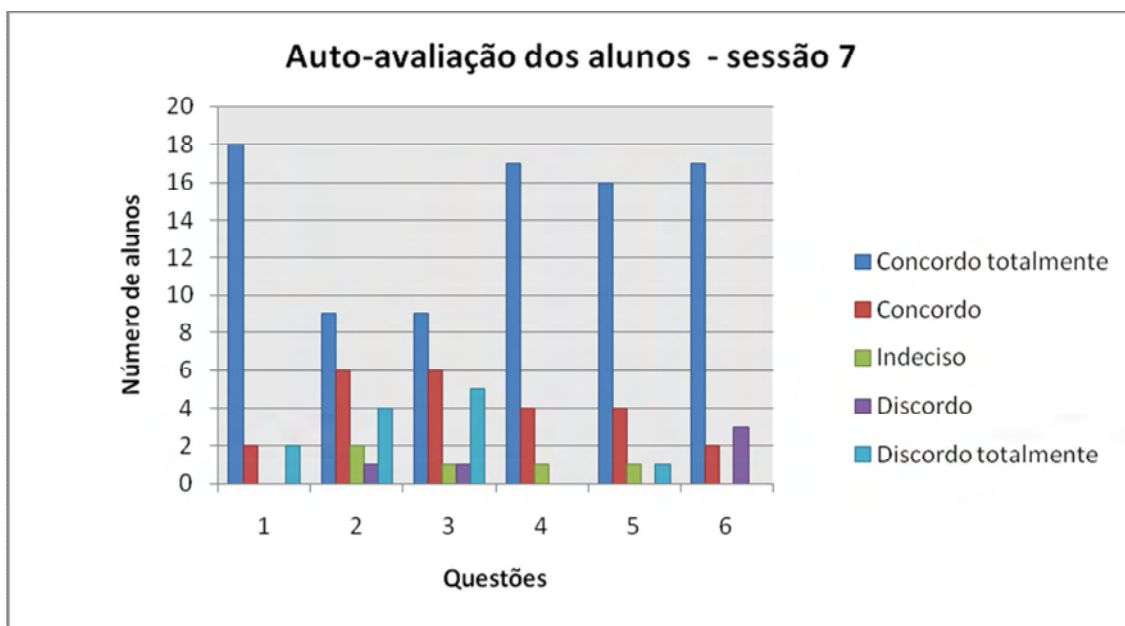


Gráfico 13 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 7.

Tal como se observa no gráfico, na questão 1, a maioria dos alunos respondeu “concordo totalmente”. Do mesmo modo, no que concerne à questão 2 - “*Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre o filme.*”, 15 alunos concordam que de facto tiveram essa preocupação, enquanto 4 responderam “discordo totalmente”. Já em relação à questão 3 – “*Fiz perguntas para saber mais sobre materiais opacos, translúcidos e transparentes.*”, 15 alunos assumem tê-lo feito, enquanto 5 discordam totalmente.

Na questão 4 – “*Estive com atenção.*” – 20 alunos admitiram ter tido esta atitude durante a realização das tarefas propostas.

Relativamente à questão 5 – “*Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.*” – 16 alunos responderam “concordo totalmente” e 4 alunos “concordo”.

No que concerne à questão 6 – “*Gostei do trabalho realizado.*” – foram 19 os alunos que concordaram terem gostado, enquanto que 3 responderam “discordo”.

Nas respostas dadas à questão 7 – “*O que mais gostaste nesta temática? Porquê?*” – 15 alunos responderam que gostaram de tudo, 4 alunos gostaram mais de “experimentar as lentes”, enquanto que 3 preferiram “ver o filme”.

Seguindo para a questão 8 – “O que gostaste menos? Porquê?” - a quase totalidade dos alunos (20 alunos), responderam “*não gostei menos de nada*”.

Na questão 9 – “Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?” – a totalidade dos alunos demonstrou não ter tido qualquer dificuldade, uma vez que deram as seguintes respostas: “*Nenhumas.*” (5 alunos); “*Não tive dificuldades.*” (5 alunos); “*Nada.*” (3 alunos); “*Não.*” (9 alunos).

Em relação à questão 10 – “O que mudarias neste trabalho?” – à excepção de 2 alunos, todos responderam que não mudariam nada.

Analisar-se-ão, de seguida, os dados recolhidos através da escala de classificação usada pela investigadora.

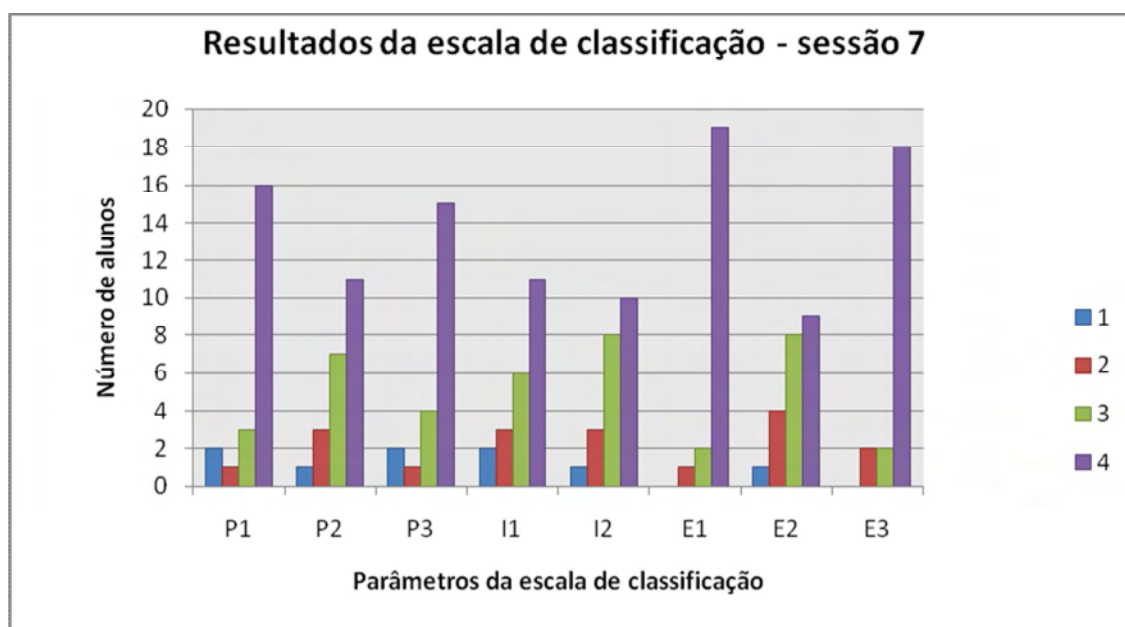


Gráfico 14 – Resultados da escala de classificação relativa à 7ª sessão de implementação.

De uma maneira geral, em todos os parâmetros da escala de classificação, a maioria dos alunos obteve os dois níveis altos.

Assim, relativamente à Participação, em P1 – “*Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.*” – 16 alunos obtiveram o nível 4 e 3 alunos obtiveram nível 3. Em P2 – “*Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.*” – 11 alunos encontram-se no nível 4 e 7 alunos no nível 3. Verifica-se ainda que, em P3 – “*Preencheu a planificação experimental adequada*

à *questão-problema abordada.*” – 15 alunos obtiveram o nível mais elevado e 4 alunos nível 3.

Relativamente ao Interesse, verifica-se que em I1 – *“Esclareceu dúvidas junto do professor.”*- 11 alunos apresentam o nível mais elevado e 6 alunos apresentam nível 3. Em I2 – *“Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.”* – 10 alunos apresentam-se com o nível 4 e 8 alunos com nível 3.

Finalmente, em relação ao Empenho, verifica-se que em E1 – *“Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.”* – 19 alunos apresentam nível 4. Em E2 – *“Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema.”* – 9 alunos obtiveram nível 4 e 8 alunos nível 3. No que concerne a E3 – *“Tentou realizar todas as tarefas propostas.”* – 18 alunos apresentam nível 4. Portanto, perante estes dados pode-se verificar que a maioria dos alunos revelou um grau elevado de participação, interesse e empenho na realização das tarefas propostas.

Sessão 8

O gráfico seguinte traduz os resultados obtidos a partir das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos.

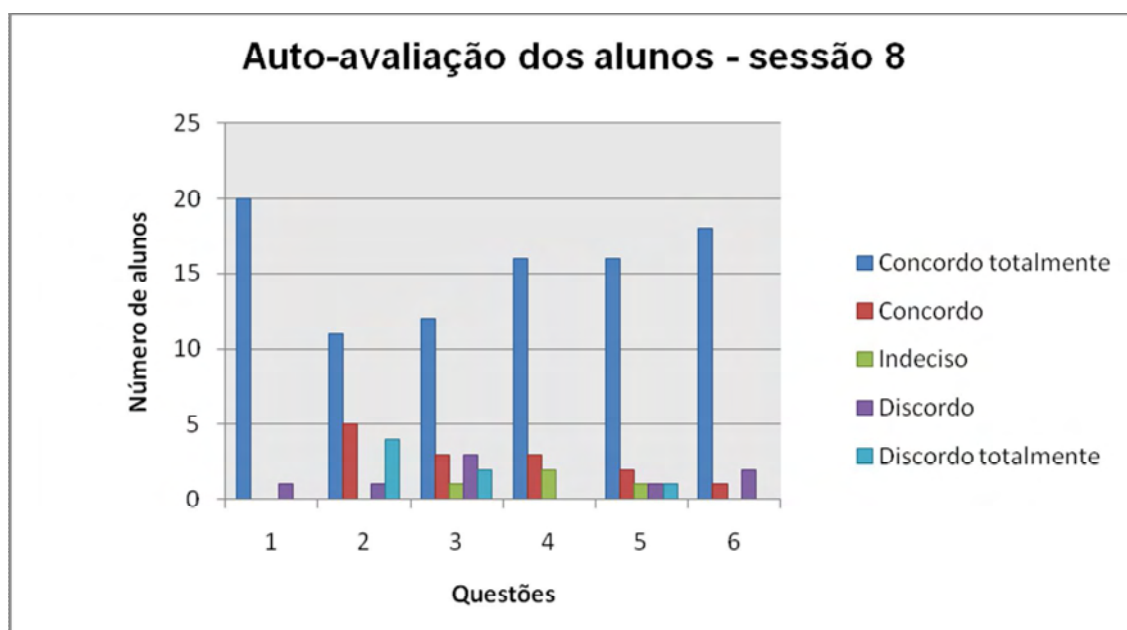


Gráfico 15 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 8.

Observa-se que na questão 1 – *“Tentei participar no diálogo sobre o filme.”* – 20 alunos responderam “concordo totalmente”.

Na questão 2 – *“Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre o filme.”* – 16 alunos concordaram, sendo que os restantes 5 revelaram a posição contrária ao responder “discordo” e “discordo totalmente”.

Já na questão 3 – *“Fiz perguntas para saber mais sobre as alterações na sombra de um objecto.”* – foram 12 os alunos a responder “concordo totalmente”, 3 alunos “concordo”, enquanto que 3 alunos responderam “discordo” e 2 “discordo totalmente”.

Em relação à questão 4 – *“Estive com atenção.”* – nenhum dos alunos revelou discordar, sendo que 2 mostraram-se indecisos, tendo os restantes assumido que mantiveram a atenção, durante a realização das tarefas, ao responder “concordo totalmente” e “concordo”.

Na questão 5 – *“Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.”* – 17 alunos concordaram ao seleccionar as respostas “concordo totalmente” (15 alunos) e “concordo” (2 alunos).

Em relação à questão 6 – *“Gostei do trabalho realizado.”* – 19 alunos demonstraram ter gostado do trabalho, enquanto que 2 alunos seleccionaram a resposta “discordo”.

De seguida, analisam-se as respostas dadas às questões 7, 8, 9 e 10.

Assim, na questão 7 – *“O que mais gostaste nesta temática? Porquê?”* – 15 alunos responderam que tinham gostado de tudo. Os restantes alunos referiram que: *“Eu gostei de ver o filme porque era engraçado.”* (1 aluno); *“O que gostei mais foi a experiência pois foi fixe.”* (2 alunos); *“O que eu mais gostei foi da parte em que estávamos a medir.”* (1 aluno); *“A fonte luminosa porque gostei da luz.”* (1 aluno) e *“Eu gostei mais de ver as sombras.”* (1 aluno).

Nas questões 8 – *“O que gostaste menos? Porquê?”* – e 9 – *“Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?”* – mantêm-se os padrões de resposta, dadas nas sessões anteriores.

Por sua vez, na questão 10 – “O que mudarias neste trabalho?” – à exceção de um aluno que respondeu que mudaria a fonte luminosa, todos os outros foram unânimes ao responder que não mudariam nada.

De seguida, serão apresentados e analisados os dados recolhidos a partir da escala de classificação, utilizada pela investigadora.

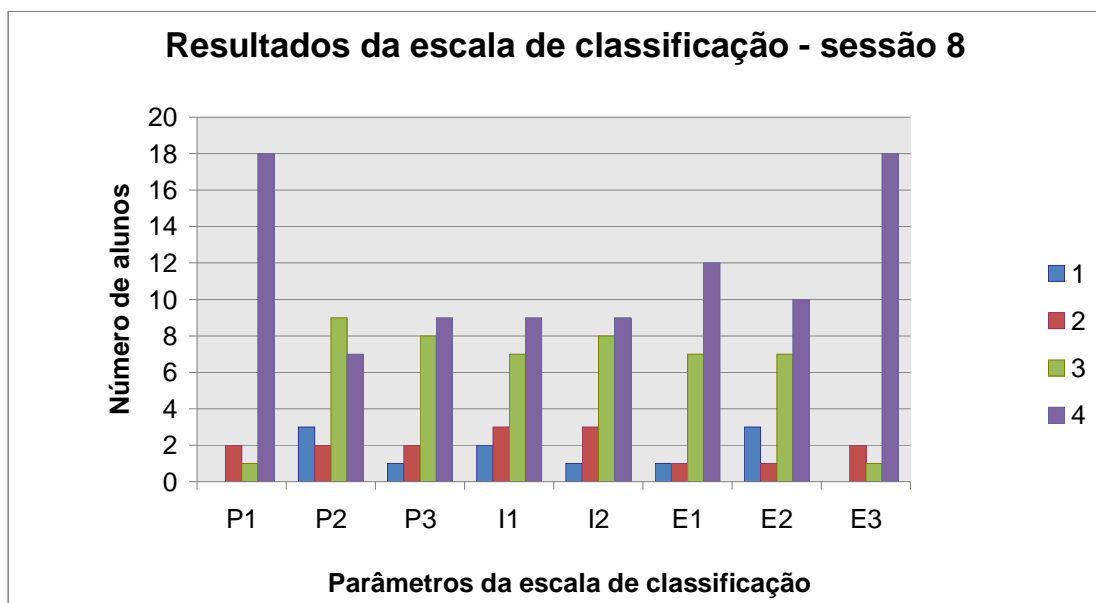


Gráfico 16 – Resultados da escala de classificação relativa à 8ª sessão de implementação.

Verifica-se que, de uma maneira geral, a maioria dos alunos obteve níveis elevados em todos os parâmetros.

No que concerne à Participação, em P1 – “*Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.*” – 18 alunos obtiveram nível 4. Em P2 – “*Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.*” – 7 alunos apresentam nível 4 e 9 alunos nível 3. Relativamente a P3 – “*Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada.*” – 9 alunos obtiveram o nível mais elevado e 8 alunos obtiveram nível 3.

No Interesse, analisando I1 – “*Esclareceu dúvidas junto do professor.*”- observa-se que 9 alunos apresentam nível 4 e 7 alunos nível 3. Em I2 – “*Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.*”, foram 9 os alunos a obter nível 4 e 8 nível 3.

No que diz respeito ao Empenho, em E1 – “*Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.*” – foram 12 os alunos a obter o nível 4 e 7 alunos a obter nível 3. Em E2 – “*Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema.*” – 10 alunos apresentam nível 4 e 7 nível 3. No que respeita a E3 – “*Tentou realizar todas as tarefas propostas.*” – 18 alunos apresentam nível 4. Perante estes resultados, verifica-se que a maioria dos alunos revelou participação, interesse e empenho na realização das tarefas propostas.

Sessão 9

No gráfico seguinte, apresentam-se os resultados relativos às seis questões de resposta múltipla, do questionário de auto-avaliação dos alunos.

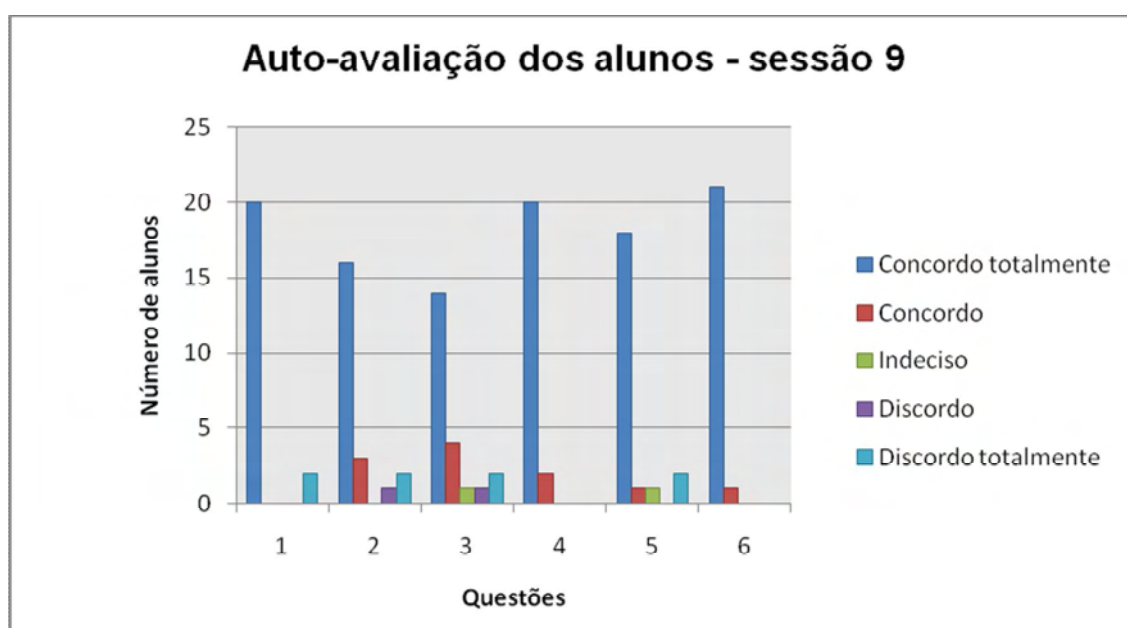


Gráfico 17 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 9.

A partir da observação do gráfico, verifica-se que em todas as questões, a maioria dos alunos respondeu “concordo totalmente”, havendo uma frequência baixa de alunos que optaram por responder “discordo” ou “discordo totalmente”, sendo que, nas questões 4 e 6 não se registaram alunos em desacordo.

Sendo assim, na questão 1 – “*Tentei participar no diálogo sobre o jogo.*” – 20 alunos responderam “concordo totalmente” ao contrário de 2 que responderam “discordo totalmente”.

Na questão 2 – *“Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre o jogo”* – foram 16 os alunos que responderam “concordo totalmente e 3 responderam “concordo”.

Relativamente à questão 3 – *“Fiz perguntas para saber mais sobre objectos que funcionam com electricidade.”*- 18 alunos concordaram, tendo 14 dos quais optado por responder “concordo totalmente”.

Na questão 4 – *“Estive com atenção.”* – todos os alunos assumiram ter tido atenção durante a realização das tarefas, sendo que, 20 responderam “concordo totalmente”.

No que concerne à questão 5 – *“Tentei participar realizando com interesse as tarefas apresentadas.”* - 19 alunos evidenciaram uma posição de acordo, tendo 18 deles, respondido “concordo totalmente”.

Na questão 6 – *“Gostei do trabalho realizado.”*- todos os alunos concordaram, tendo 20 dos quais respondido “concordo totalmente”.

Analisando, de seguida, a questão 7 – *“O que mais gostaste nesta temática? Porquê?”* – 18 alunos responderam que gostaram de tudo. Os restantes evidenciaram o seguinte: *“O jogo porque tinha muitas coisas divertidas.”*

Em relação à questão 8 – *“O que gostaste menos? Porquê?”* – todos os alunos foram unânimes ao responderem que gostaram de tudo.

Na questão 9 – *“Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?”* – todos os alunos responderam que não tiveram dificuldades algumas.

Finalmente, na questão 10 – *“O que mudarias neste trabalho?”* – os alunos responderam que não mudariam nada pois *“foi tudo interessante”, “foi tudo giro”*.

Relativamente à escala de classificação recolheram-se os seguintes dados:

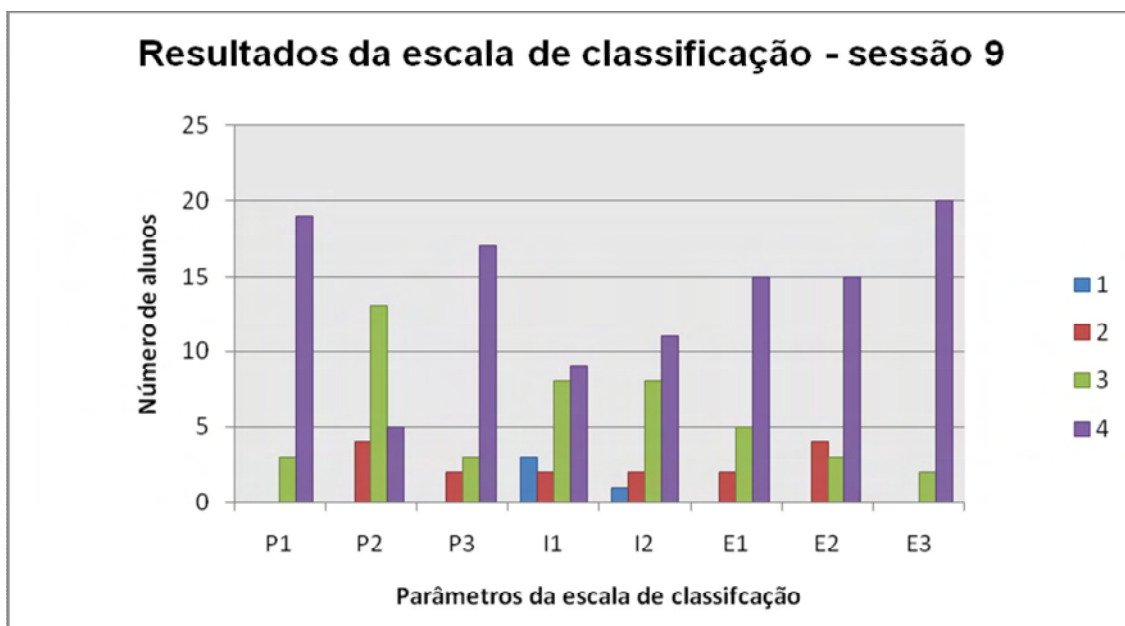


Gráfico 18 – Resultados da escala de classificação relativa à 9ª sessão de implementação.

Verifica-se, que a maioria dos alunos obteve um elevado nível em todos os parâmetros, sendo que o nível 1 aparece apenas em dois deles.

No que respeita à Participação, em P1 – “*Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.*” – todos os alunos se apresentam nos dois níveis mais elevados, 19 dos quais no nível 4. Em P2 – “*Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.*” – 5 alunos obtiveram nível 4 e 13 nível 3. Por fim, em P3 – “*Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada.*” – foram 17 os alunos que obtiveram nível 4.

Relativamente ao Interesse, é de referir que em I1 – “*Esclareceu dúvidas junto do professor.*” – 9 alunos apresentam nível 4 e 8 nível 3. Em I2 – “*Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.*” – verifica-se que 11 alunos obtiveram nível 4 e 8 alunos obtiveram nível 3.

No que concerne ao Empenho, em E1 – “*Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.*” – observa-se no gráfico que 15 alunos apresentam nível mais elevado e 5 alunos apresentam nível 3. Relativamente a E2 – “*Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema.*” – 15 alunos obtiveram o nível 4. Em E3 – “*Tentou realizar as tarefas propostas.*” – 20 alunos obtiveram o nível mais elevado. Estes dados possibilitam afirmar que a maioria dos alunos revelou participação, interesse e empenho na realização das tarefas.

Sessão 10

O gráfico seguinte apresenta os dados obtidos nas seis primeiras questões de auto-avaliação dos alunos.

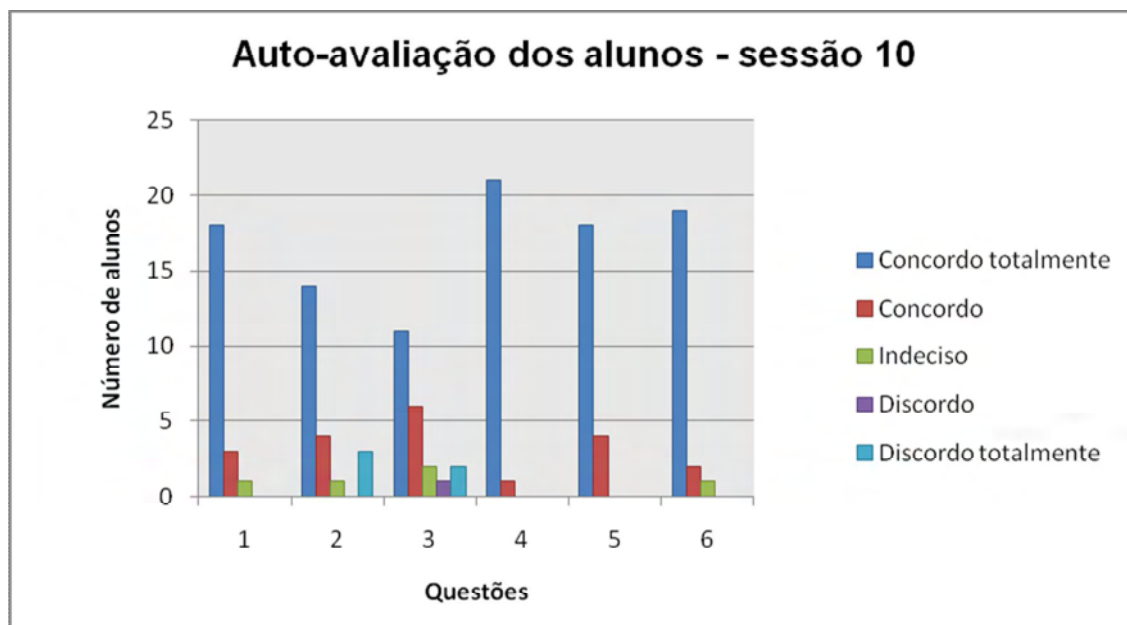


Gráfico 19 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 10.

Apresentando uma visão global do gráfico, verifica-se que em todas as questões, a resposta predominante é “concordo totalmente”.

Assim, na questão 1 – *“Tentei participar no diálogo sobre o exercício de completar palavras.”* – 18 alunos responderam “concordo totalmente” e 3 responderam “concordo”.

Na questão 2 – *“Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre o exercício de completar frases.”* – 14 alunos afirmam tê-lo feito, ao responderem “concordo totalmente”, juntamente com 4 que responderam “concordo”.

Relativamente à questão 3 – foram 11 os alunos a responder “concordo totalmente” e 6 alunos a responder “concordo”.

Na questão 4 – *“Estive com atenção.”* – todos os alunos responderam “concordo totalmente” à excepção de um que apenas respondeu “concordo”.

No que respeita à questão 5 – *“Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.”* – todos os alunos assumiram tê-lo feito dado que responderam “concordo totalmente” e “concordo”.

Na questão 6 – “*Gostei do trabalho realizado.*” – foram 19 os alunos que responderam “concordo totalmente” e 2 que responderam “concordo.”

Analisando agora as respostas à questão 7 – “*O que mais gostaste nesta temática? Porquê?*” – verificou-se que 16 alunos responderam que tinham gostado de tudo enquanto os restantes responderam: “*O que gostei mais foi de fazer frases no computador.*”; “*Foi da experiência.*”; “*Os condutores de corrente eléctrica porque foi fixe.*”; “*Eu gostei mais de experimentar os materiais.*”; “*O que gostei mais foi quando experimentamos o que acendia e o que não acendia.*”; “*Eu gostei mais de experimentar os materiais porque era emocionante.*”.

Relativamente à questão 8 – “*O que gostaste menos? Porquê?*” – os alunos foram unânimes ao afirmar que gostaram de tudo, à excepção de um que respondeu: “*Eu gostei menos de escrever porque é uma seca.*”.

Na questão 9 – “*Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?*” – à excepção de 1 aluno que respondeu: “*Tive algumas dificuldades a perceber o que é os condutores de corrente eléctrica.*”, todos responderam não ter tido nenhuma dificuldade.

Por último, na questão 10 – “*O que mudarias neste trabalho?*” – todos os alunos responderam que não mudariam nada.

Apresentam-se, de seguida, organizados num gráfico os dados recolhidos a partir da escala de verificação utilizada pela investigadora.

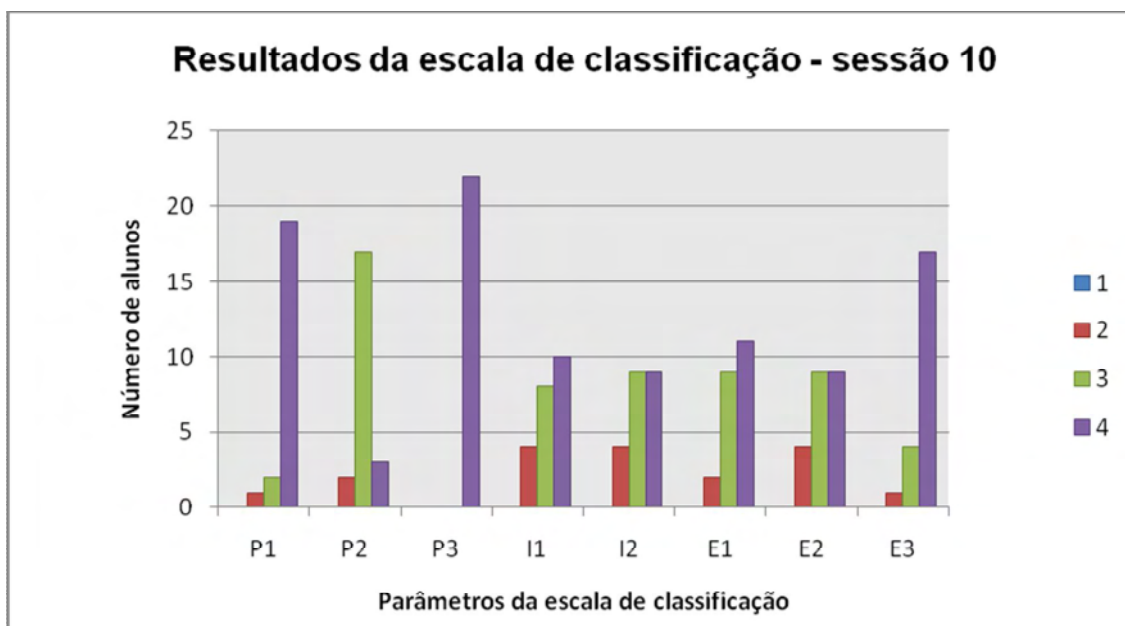


Gráfico 20 – Resultados da escala de classificação relativa à 10ª sessão de implementação.

Verifica-se, na sua globalidade, que a maioria dos alunos obteve um dos dois níveis mais elevados (nível 4 e nível 3) em todos os parâmetros, não se registando em nenhum deles o nível mais baixo, o nível 1.

Analisando a Participação, verifica-se que em P1 – “*Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.*” – 19 alunos obtiveram nível 4. Em P2 – “*Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.*” – 3 alunos registaram um nível elevado (nível 4), enquanto 17 alunos obtiveram nível 3. Em P3 – “*Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada.*” – todos os alunos obtiveram nível 4.

No que concerne ao Interesse, verifica-se em I1 – “*Esclareceu dúvidas junto do professor.*” – foram 10 os alunos que obtiveram nível 4 e 8 alunos nível 3. Em I2 – “*Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.*” – 9 alunos apresentam nível 4, 9 alunos nível 3 e 4 alunos nível 2

Relativamente ao Empenho, em E1 – “*Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.*” – verifica-se que 11 alunos apresentam nível 4 e 9 alunos nível 3. Em E2 – “*Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema.*” – quer no nível 4, quer no nível 3, posicionam-se 9 alunos, ficando os restantes 4 no nível 2. Por fim, em E3 – “*Tentou realizar as tarefas propostas.*” – foram 17 alunos a obter o nível 4. Portanto, tal como se tem

verificado em sessões anteriores, a maioria da turma revelou níveis elevados de Participação, Interesse e Empenho.

Sessão 11

Apresentam-se de seguida os dados recolhidos a partir das seis questões de escolha múltipla, de auto-avaliação dos alunos.

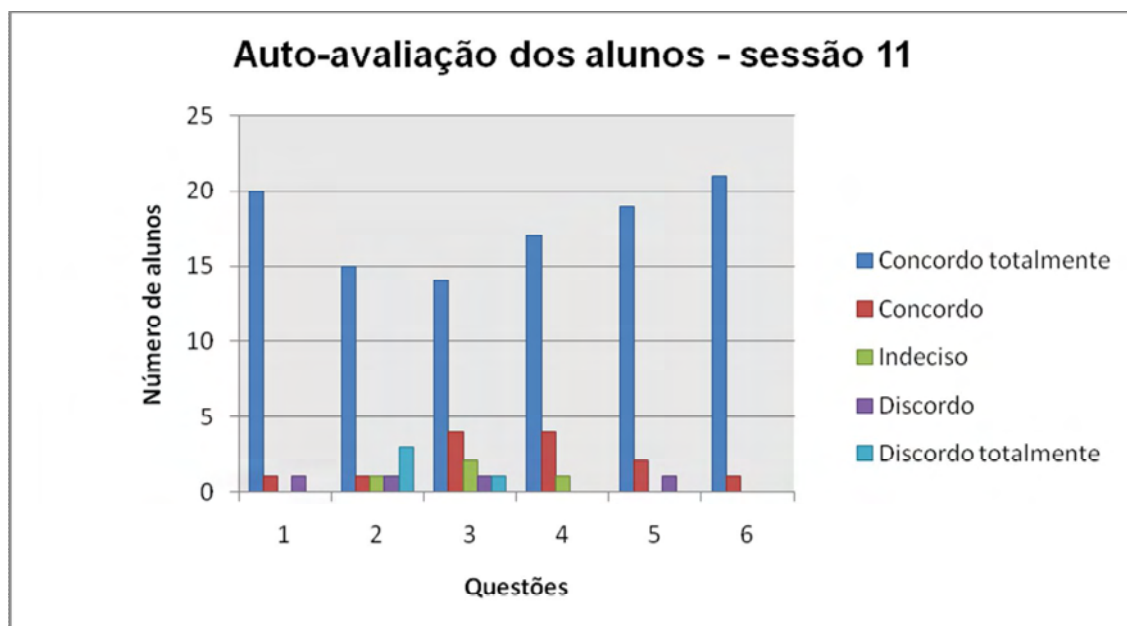


Gráfico 21 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 11.

O gráfico mostra que em todas as questões, a maioria dos alunos respondeu “concordo totalmente”.

Na questão 1 – *“Tentei participar no diálogo sobre o filme.”* – 20 alunos responderam “concordo totalmente”.

Relativamente à questão 2 – *“Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre o filme.”* – 15 alunos responderam “concordo totalmente”.

No que respeita à questão 3 – *“Fiz perguntas para saber mais sobre mudanças de estado.”* – 14 alunos responderam “concordo totalmente” e 4 alunos, “concordo”.

Na questão 4 – *“Estive com atenção.”* – foram 17 os alunos a responder “concordo totalmente”.

Relativamente à questão 5 – “*Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.*” – 21 alunos assumiram ter tentado participar, revelando interesse, ao terem respondido “concordo totalmente” (19 alunos) e “concordo” (2 alunos).

Na questão 6 – “*Gostei do trabalho realizado.*” – todos os alunos concordaram, tendo 21 respondido “concordo totalmente”.

Remetendo a análise para a questão 7 – “*O que mais gostaste nesta temática? Porquê?*” – 19 alunos responderam que gostaram de tudo, tendo os restantes especificado: “*De fazer a experiência.*”, “*Eu gostei mais de ver o filme.*” e “*Das gotas.*”.

Seguindo para a questão 8 – “*O que gostaste menos? Porquê?*” – os alunos foram unânimes ao responder que não tinham gostado menos de nada.

Na questão 9 – “*Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?*” – nenhum dos alunos referiu dificuldades sentidas, pelo que as respostas dadas foram: “*Não tive dificuldades.*”, “*Nenhuma.*”, “*Nada.*” e “*Não.*”.

Por último, na questão 10 – “*O que mudarias neste trabalho?*” – todos os alunos referiram que não mudariam nada.

De acordo com a escala de classificação utilizada, recolheram-se os seguintes dados:

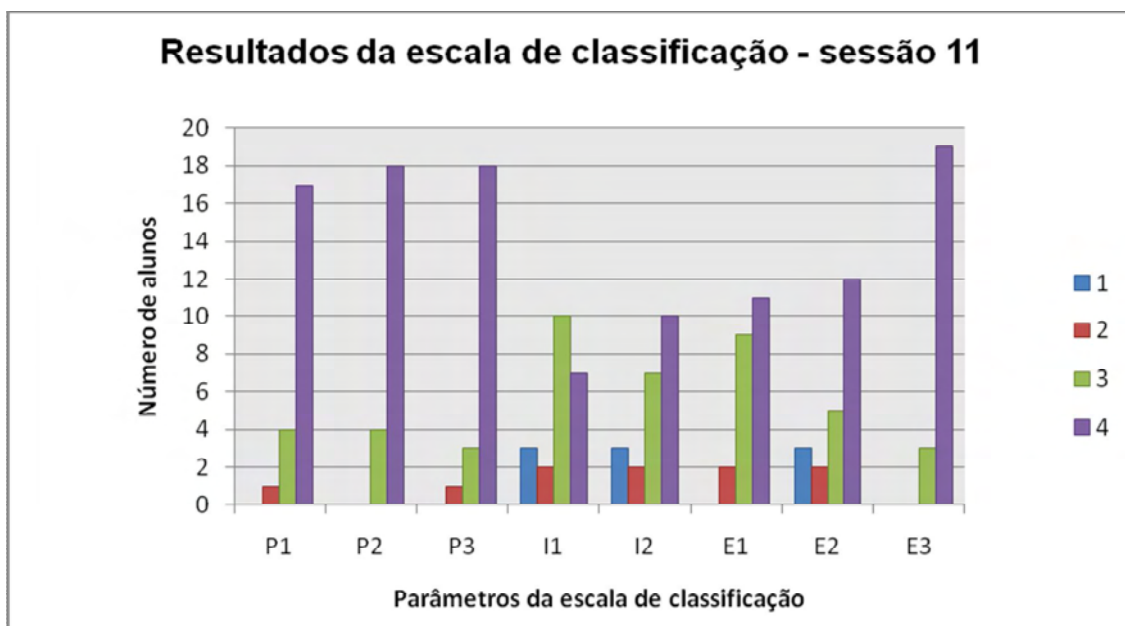


Gráfico 22 – Resultados da escala de classificação relativa à 11ª sessão de implementação.

De uma maneira geral, observa-se no gráfico, que a maioria dos alunos obteve nível 3 ou 4, estando a maioria ao nível 4, à excepção de I1.

Analisando a Participação, verifica-se que em P1 – “*Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.*” – 17 alunos obtiveram o nível mais elevado e 4 obtiveram nível 3. Em P2 – “*Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.*” – 18 alunos obtiveram o nível 4 e 4 alunos obtiveram nível 3. Por sua vez, em P3 – “*Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada.*” – foram 18 os alunos a obter o nível 4.

No que concerne ao Interesse, em I1 – “*Esclareceu dúvidas junto do professor.*” – 7 alunos apresentam o nível mais elevado e 10 alunos nível 3. Em I2 – 10 alunos obtiveram nível 4 e 5 alunos nível 3.

No que diz respeito ao Empenho, em E1 – “*Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.*” – foram 11 os alunos que obtiveram nível 4 e 9 o nível 3. Em E2 – “*Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema.*” – 12 alunos atingiram o nível mais elevado e 5 alunos o nível 3. Por sua vez, em E3 – “*Tentou realizar todas as tarefas propostas.*” – 19 alunos obtiveram o nível 4. Os resultados da escala de classificação indica-nos

então, que o grau de participação, interesse e empenho da maioria dos alunos foi elevado.

Sessão 12

Os dados relativos às questões de resposta múltipla, referentes à auto-avaliação dos alunos, apresentam-se no gráfico seguinte.

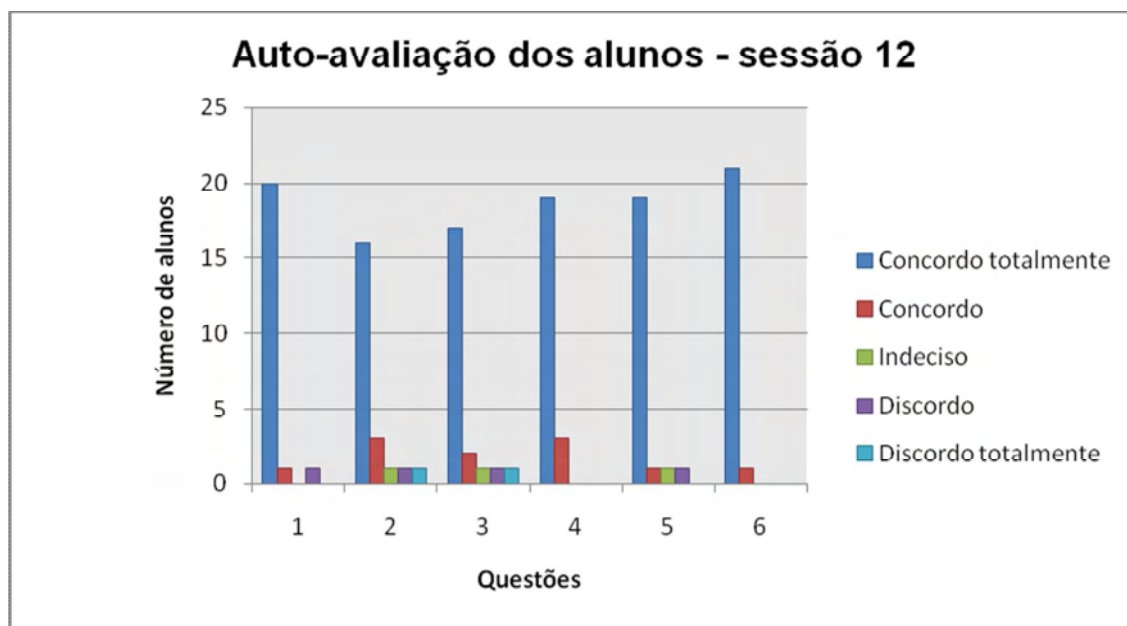


Gráfico 23 – Resultados das primeiras seis questões de auto-avaliação dos alunos na sessão 12

Observa-se que em todas as questões a resposta mais dada foi “concordo totalmente”.

Assim, na questão 1 – “*Tentei participar no diálogo sobre o site.*”- 20 alunos assumiram ter tido esta preocupação, ao responder “concordo totalmente”.

No que diz respeito à questão 2 – “*Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre o site.*” – foram 16 os alunos que responderam “concordo totalmente”.

Relativamente à questão 3 – “*Fiz perguntas para saber mais sobre o ciclo da água.*” – 17 alunos a responderam “concordo totalmente”.

Na questão 4 – “*Estive com atenção.*” – todos os alunos assumiram ter estado com atenção, sendo que, 19 responderam “concordo totalmente”.

Em relação à questão 5 – “*Tentei participar, realizando com interesse todas as actividades propostas.*” – 19 alunos responderam “concordo totalmente”.

Por último, na questão 6 – “*Gostei do trabalho realizado.*” – todos os alunos concordaram, tendo 21 respondido “concordo totalmente”.

Seguidamente, analisar-se-ão as respostas dadas às questões 7, 8, 9 e 10.

Assim, começando pela questão 7 – “*O que mais gostaste nesta temática? Porquê?*” – 16 alunos referiram que gostaram de tudo, tendo os restantes respondido: “*De estar no computador foi fixe.*”, “*Gostei mais de ver o Ciclo da Água.*”, “*Gostei mais do jogo porque é giro.*”.

Na questão 8 – “*O que gostaste menos? Porquê?*” – todos os alunos afirmaram que gostaram de tudo.

Quanto à questão 9 – “*Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?*” – nenhum dos alunos referiu qualquer dificuldade.

Finalmente, na questão 10 – “*O que mudarias neste trabalho?*” – todos os alunos referiram que não mudariam nada no trabalho.

De acordo com a escala de classificação desenvolvida, obtiveram-se os seguintes dados:

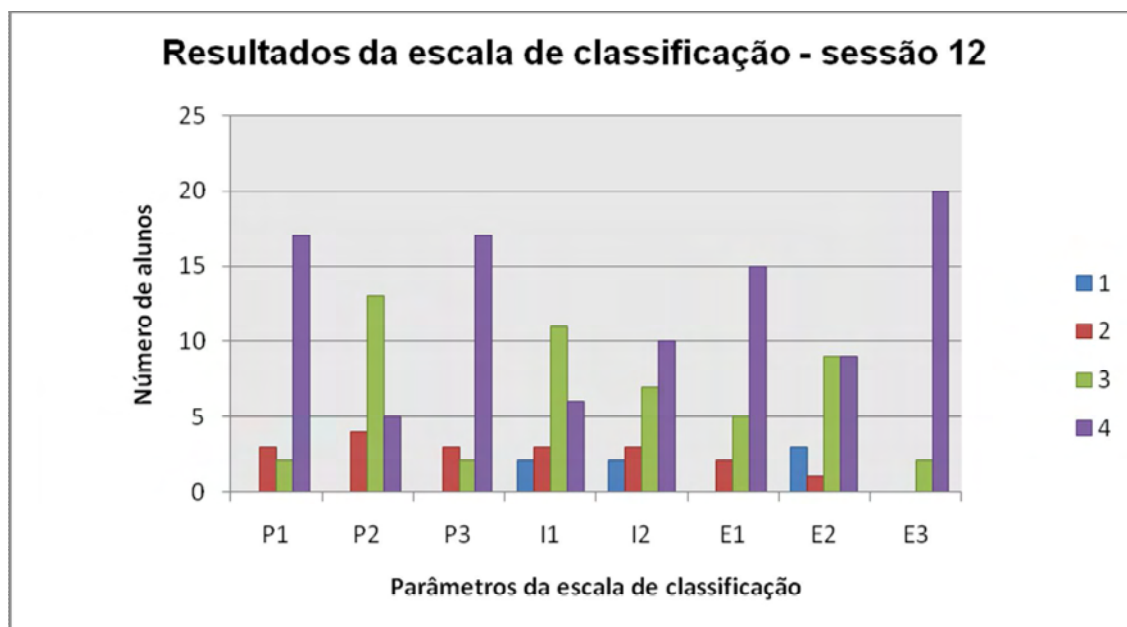


Gráfico 24 – Resultados da escala de classificação relativa à 12ª sessão de implementação.

De uma forma geral, o gráfico indica que a maioria dos alunos obteve níveis elevados, nível 4 e nível 3, em todos os parâmetros da escala de classificação.

Analisando a Participação, verifica-se que em P1 – *“Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.”* – 17 alunos registaram nível 4. Em P2 – *“Realizou no blog comentários relacionados com o tema abordado.”* – 5 alunos obtiveram nível 4 e 13 alunos nível 3. Por sua vez em P3 – *“Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada.”* – foram 17 os alunos que registaram nível 4.

No que concerne ao Interesse, verifica-se em I1 – *“Esclareceu dúvidas junto do professor.”* – que 6 alunos registam nível 4 enquanto que 11 alunos obtiveram nível 3. Em I2 – *“Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.”* – verifica-se que 10 alunos obtiveram nível 4 e 7 alunos nível 3.

Relativamente ao Empenho, em E1 – *“Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.”* – 15 alunos obtiveram o nível mais elevado e 5 alunos o nível 3. Em E2 – *“Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema.”* – 9 alunos atingiram o nível 4 e 9 alunos o nível 3. Por fim, em E3 – *“Tentou realizar todas as tarefas propostas.”* – todos os alunos obtiveram níveis altos, sendo que, 20 registam-se no nível 4. Portanto, em relação a estes dados depreende-se que a maioria dos alunos demonstrou um elevado grau de participação, interesse e empenho, nesta sessão de implementação.

Em suma, e de uma forma global, em todas as sessões, os alunos registaram elevados níveis de participação, interesse e empenho. Este facto é visível quer nos resultados do questionário de auto-avaliação dos alunos, quer nos dados recolhidos através da escala de classificação. Os dados de ambos os instrumentos revelaram, na sua generalidade, correspondência nos níveis indicados.

6. - Conclusões

A presente investigação teve como principal finalidade conceber, produzir, implementar e avaliar recursos multimédia, destinados a professores, como apoio didáctico para contextos de exploração patentes nos Guiões Didácticos para Professores, desenvolvidos pela Comissão Técnico-Científica de Acompanhamento para o PFEEC. Os referidos recursos foram disponibilizados *online*, criando-se assim um *kit* para professores e alunos, usando como plataforma um *blog*, localizado em <http://contextosdeexploracao.wordpress.com/>.

Conduzindo o trabalho de investigação aqui apresentado, o objectivo delineado inicialmente - avaliar o impacte da utilização dos recursos multimédia na participação oral, empenho e interesse dos alunos - permitiu a elaboração de instrumentos de recolha de dados e definição de uma estratégia de implementação dos recursos acima referidos, realizando-se assim, um projecto-piloto, com vista a dar resposta à questão de investigação:

- Qual o impacte da utilização de recursos multimédia decorrente da exploração do Ensino Experimental no 1ºCEB no desempenho dos alunos, ao nível da sua participação oral, empenho e interesse?

Depois da análise, dos dados recolhidos, realizada no capítulo anterior, depreende-se, de uma maneira geral, que os alunos se revelaram participativos, empenhados e interessados, em todas as sessões de implementação. Desempenho este, que se verificou quer durante a exploração dos recursos, nomeadamente em situação de debate e discussão dos temas abordados, quer durante a realização das actividades experimentais.

Considera-se portanto, que o impacte da utilização dos recursos desenvolvidos revelou-se positivo, uma vez que, quer através dos resultados do questionário de auto-avaliação e da escala de classificação utilizados, quer através da observação directa efectuada pela investigadora foram registados níveis elevados de participação, interesse e empenho.

Verificou-se ainda, que o facto de os recursos apresentarem sempre um desafio, ou seja, uma questão-problema, incentivou os alunos a recorrer à

experimentação para encontrar uma resposta, fomentando-se portanto o gosto pela Ciência.

Apesar dos resultados, nos quais se apresentam níveis elevados de participação, interesse e empenho dos alunos, em algumas sessões, tal como se descreve no capítulo anterior, verifica-se que nem todas as questões de auto-avaliação dos alunos revelam esses mesmos níveis elevados. Este facto, no entender da investigadora, justifica-se pela falta de recursos tecnológicos, dado que, conforme referido anteriormente, apenas havia um computador na sala. Embora, todo o trabalho tivesse sido organizado para que todos os alunos participassem, a falta de meios tecnológicos provocou alguns momentos pouco activos por parte dos alunos, o que por vezes, poderá ter diminuído a sua motivação.

A presente investigação contribuiu, ainda que de uma forma modesta, para vincular a importância dos contextos de exploração, no Ensino Experimental das Ciências, fundamentais para a ligação entre os fenómenos que os alunos observam no dia-a-dia e os conceitos científicos que estão neles implícitos, contribuindo assim para a diversificação de contextos promotores da literacia científica dos alunos.

A utilização das TIC, usada nesta investigação, de uma forma transversal e interdisciplinar constitui um exemplo de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação em sala de aula.

Os contextos de exploração produzidos nesta investigação afiguram-se como propostas concretas para responder às expectativas e necessidades dos Professores e comunidade educativa em geral.

Nesta linha, como principais dinamizadores da escola, os professores deverão pois ser os primeiros a proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem relevantes, daí que a integração das TIC, no 1.º CEB seja primordial para que os alunos adquiram competências essenciais, como as que se espera que sejam promovidas com as actividades propostas nos Guiões Didácticos para professores desenvolvidos para o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências.

Assim, neste panorama, as TIC poderão ser trabalhadas transversalmente pelo currículo, e especificamente em áreas curriculares como o Estudo do Meio e particularmente as Ciências experimentais, como exemplifica o presente estudo.

Uma implicação dos resultados e conclusões deste estudo remetem para a importância da formação dos professores do 1.º CEB, no que concerne às TIC. Esta formação é considerada fundamental para os processos de mudança, como a que está a acontecer no Ensino Básico Português, particularmente com a decorrente da disponibilização do computador “Magalhães” pelos alunos do 1.º CEB.

Considera-se que o principal objectivo desta formação não deve ser a de formar tecnólogos, mas ajudar os professores a compreender como podem as TIC apoiar o processo de ensino / aprendizagem, como o relativo às Ciências.

Os resultados obtidos sugerem que os doze contextos de exploração para os supra-citados seis Guiões Didácticos Para Professores do 1.º CEB podem constituir um estímulo para proporcionar mudanças nos professores e nas experiências de aprendizagem dos seus alunos. Tal implica que os professores não sejam encarados como meros objectos de estudo ou simples informadores anónimos cujas opiniões se recolhem, mas como colaboradores e agentes activos na construção das suas competências profissionais.

Nesta perspectiva, uma recomendação decorrente desta investigação, tem a ver com a necessidade de desenvolver outros contextos e recursos multimédia para a educação, nomeadamente em Ciências dos primeiros anos de escolaridade. Esses, como os deste estudo, devem ser implementados e avaliados quanto ao seu potencial na promoção efectiva das aprendizagens dos alunos. Dito de um modo global, é necessário continuar a investir no desenvolvimento de recursos multimédia e na sua avaliação educativa.

7. - Referências Bibliográficas

Afonso, M. M. (2008). *A Educação Científica no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora.

Alarcão, I. (2005). *Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva* (4ªed.). São Paulo: Cortez Editora.

Balanskat, A.; Blamire, R.; Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European Communities: European Schoolnet. <http://ec.europa.eu/education/doc/reports/doc/ictimpact.pdf>. (consultado na *Internet* em Fevereiro de 2010).

Barros, M. Z. R. (2006). *Multimédia ao Serviço das Práticas Pedagógicas no 1ºCiclo*. Porto: Universidade do Porto.

Bell, J. (2002). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.

Boeira, A. F. (2008). Blogs na Educação: blogando algumas possibilidades pedagógicas. <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/revista/a1n1/art10.pdf>. (consultado na *Internet* em Outubro de 2009).

Bogdan, R. & Biklen, S. (1994) *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.

Cachapuz, A., Praia, J., Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Carmo, H. & Ferreira, M. (1998). *Metodologia de Investigação*, Guia para Auto-aprendizagem. Lisboa: Universidade Aberta.

Carvalho, A. A. (2006). Indicadores de Qualidade de Sites educativos. *Cadernos SACAUSEF – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à utilização de software para a Educação e a Formação*. Lisboa: Ministério da Educação.

Carvalho, A. A. A. (2008). *Manual de Ferramentas da Web 2.0 para professores*. Ministério da Educação: DGIDC.

Carvalho, A. A. (2007). Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário. Dos Recursos e Ferramentas Online aos LMS. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 3, 25-40. <http://sisifo.fpce.ul.pt> (consultado na Internet em Maio de 2008).

Carvalho, A. A. A. (2008). Reuniões científicas: Encontro sobre Web 2.0. *Revista Portuguesa de Educação*, 21, 139-140.

Castells, M. (2004). *A Galáxia Internet*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Costa, F. A., Peralta, H., Viseu, S. (2007). *As TIC na Educação em Portugal. Concepções e Práticas*. Porto: Porto Editora.

Costa, F.A. (2001). A propósito da democratização do acesso à Internet pelas escolas. In *Tecnologias em Educação. Estudos e Investigações, X Colóquio da AFIRSE*. http://www.fpce.ul.pt/pessoal/ulfpccost/actas/text/a/A_Costa.pdf.

(consultado na Internet em Fevereiro de 2010).

Costa, M. Q., Rosa, M. J., Ferreira, V. (2006). *Caracterização da prática das Ciências no Ensino Básico – 1º Ciclo*. Cadernos de Estudo. Porto: ESE de Paula Frassinetti. N.º4. 85-91 <http://purl.net/ese/f/handle/10000/56> (consultado na Internet em Janeiro de 2009).

Donda, L. G. (2007). *O freeware hotpotatoes e o seu potencial como ferramenta de aprendizagem*. <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1062-4.pdf?PHPSESSID=2009050714185175>. (consultado na Internet em Outubro de 2009).

Duarte, M. C. (1999). Investigação em ensino das ciências: influências ao nível dos manuais escolares. *Revista Portuguesa de Educação*, 12 (2), 227-248.

Estrela, A. & Ferreira, J. (2001). *Investigação em Educação: Métodos e Técnicas*. Lisboa: Educa.

Krasilchik, M. (2000). REFORMAS E REALIDADE: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, 14 (1), 85-93. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102->

[88392000000100010&script=sci_arttext&tlng=en](http://www.nonio.uminho.pt/challenges/actchal01/058-Ilda%20Jaques%20559-570.pdf), (consultado na *Internet* em Maio de 2008).

Jacques, I., Abreu, J., Barros, M., Sacramento, S., Chagas, I., Fragoso, J. (2001). *A Vida num Terrário: Proposta para a criação de um laboratório online*. Conferência proferida no âmbito da II Conferência Internacional Challenges'2001/Desafios'2001.

<http://www.nonio.uminho.pt/challenges/actchal01/058-Ilda%20Jaques%20559-570.pdf> (consultado na *Internet* em Junho de 2008).

Jonassen, D. (2007). *Computadores, ferramentas cognitivas*. Porto: Porto Editora.

Leask, M. & Meadows, J. (2000). *Teaching and Learning with ICT in the Primary School*. New York: RoutledgeFalmer.

Loveness, A. & Dore, B. (2002). *ICT in the Primary School*. Philadelphia: Open University Press.

Magalhães, S. I. R. & Tenreiro-Vieira, C. (2006) Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento Crítico. Um Programa de Formação de Professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), 85-110.

Mantovani, A. M. (s/d) *Blogs na Educação: Construindo novos espaços de autoria na Prática Pedagógica*.

http://prisma.cetac.up.pt/artigospdf/18_ana_margo_mantovani_prisma.pdf

(consultado na *Internet* em Setembro de 2009).

Mateus, C. M. F. (1999). Um contributo das TIC para a emergência de um novo paradigma educacional. *I Conferência Internacional Challenges'99/Desafios'99*.

<http://www.nonio.uminho.pt/actchal99/Carlos%20Mateus%2023-38.pdf>

(consultado na *Internet* em Janeiro de 2009)

Martinho, T. S. G. R. M. (2008). *Potencialidades das TIC no Ensino das Ciências Naturais*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Martins, I. (1999). *Literacia científica: dos mitos às propostas*. Conferência proferida no âmbito do VII Encontro Nacional de Educação em Ciências na Escola Superior de Educação da Universidade do Algarve no dia 29 de Outubro de 1999.

Martins, I. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1).

<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>

(consultado na *Internet* em Maio de 2008).

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2006). *Educação em Ciências e Ensino Experimental no 1º Ciclo EB*. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2006). *Explorando materiais...Dissolução em líquidos*. Colecção Ensino Experimental das Ciências, Vol 1. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2006). *Explorando objectos...Flutuação em líquidos*. Colecção Ensino Experimental das Ciências, Vol 2. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2006). *Explorando plantas...Sementes, germinação e crescimento*. Colecção Ensino Experimental das Ciências, Vol 3. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2007). *Explorando a luz...Sombras e Imagens*. Colecção Ensino Experimental das Ciências, Vol 4. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2008). *Explorando a electricidade...lâmpadas, pilhas e circuitos*. Colecção Ensino Experimental das Ciências, Vol 5. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2008). *Explorando...Mudanças de Estado Físico*. Colecção Ensino Experimental das Ciências, Vol 6. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. & Veiga, M. (1999). *Uma Análise do Currículo da Escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Martins, I., Paixão F., Vieira R., Caamaño A., Membiela P. (2004) III Seminário Ibérico CTS no ensino das ciências – perspectivas ciência-sociedade na inovação da educação em ciência (resumo final). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*. 1(3), 247-249.

Merriam, S. B. (1988) *Case Study Research in Education*. São Francisco: Jossey-Bass.

Ministério da Educação -Despacho Normativo n.º2143. *Diário da República*, 2.^a série – N.º29 – 9 de Fevereiro de 2007 – Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.ºCiclo do Ensino Básico.

Ministério da Educação Programa de Formação – 1.ºano.

<http://www.dgidc.min->

[edu.pt/experimentais/Documents/EEC_Programa_Formacao.pdf](http://www.dgidc.min-edu.pt/experimentais/Documents/EEC_Programa_Formacao.pdf) (consultado na Internet em Novembro de 2009).

Ministério da Educação (2006). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1.ºCiclo*. Departamento da Educação Básica.

Morais, C. & Paiva, J. (2007). Simulação digital e actividades experimentais em Físico-Químicas. Estudo piloto sobre o impacto do recurso “Ponto de fusão e ponto de ebulição” no 7ºano de escolaridade. *Sísifo/Revista de Ciências da Educação*, 3, 101-110.

Moreira, C. A. P. (2004). *Implicações para o processo Ensino/Aprendizagem decorrentes da planificação, comunicação e avaliação em projecto CTS, com alunos do 3.º e 4.º ano e professores do 1.ºCEB*. Braga: Universidade do Minho.
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2765/1/CTS%20-%20Implica%C3%A7%C3%B5es%20para%20o%20processo%20E%20A%20decorrentes%20da%20plani%E2%80%A6.pdf> (consultado na *Internet* em Janeiro de 2009).

Mortimer, E. F. (1995). Construtivismo, mudança conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos?
<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm>, (consultado na *Internet* em Maio de 2008).

Murphy, C. (2003). *Literature Review in ICT and Primary Science. A report for NESTA Futurelab*.
http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/lit_reviews/Primary_School_Review.pdf (consultado na *Internet* em Fevereiro de 2010).

Newhouse, P. (2002). *Literature Review - The impact of ICT on Learning and Teaching*.
<http://www.eddept.wa.edu.au/cm1s/eval/downloads/pd/impactreview.pdf>.
(consultado na *Internet* em Março de 2010).

Osborne, J.; Hennessy, S. (2003). *Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions (report nº6)*. Bristol: NESTA Futurelab.

http://www.futurelab.org.uk/resources/publications_reports_articles/literature_reviews/Literature_Review380/ (consultado na *Internet* em Março de 2010).

Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

Pinto-Ferreira, C., Serrão, A., Padinha, L. (2007) *PISA 2006 – Competências Científicas dos Alunos Portugueses*. Ministério da Educação: GAVE.

http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=33&fileName=relatoio_nacional_pisa_2006.pdf
(consultado na *Internet* em Novembro de 2009).

Ponte, J. P. (2002). A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico (Cadernos de Formação de Professores, Nº 4, p. 19-26). Porto: Porto Editora. [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20\(TIC-INAFOF\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20(TIC-INAFOF).pdf). (consultado na *Internet* em Janeiro de 2009).

Pouts-Lajus, S. & Riché-Magnier, M. (1998). *A Escola na Era da Internet. Os desafios do Multimédia na Educação*. Lisboa: Instituto Piaget.

Resolução do Conselho de Ministros n.º137/2007 – *Diário da República 1.ª série – N.º180 – 18 de Setembro de 2007* – Plano Tecnológico da Educação.

Rezende, F. (2002). *As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.

http://www.grobo.com.br/rogeriobarreto/mesuneb/Novas_tec._na_pr_tica_ped_gica.pdf (consultado na Internet em Junho de 2008).

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V. (2007). *Educação da Ciência Agora: Uma Pedagogia Renovada para o Futuro da Europa*. Lisboa: Direcção-Geral para a Investigação, Ciência, Economia e Sociedade.

Rodrigues, A. A. V. (2005). *Ambientes de Ensino Não Formal de Ciências: Impacte nas Práticas de Professores do 1ºCEB (Dissertação de Mestrado não publicada)*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Sá, J. (2002). *Renovar as Práticas no 1.º Ciclo pela via das Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.

Santos, M. C. & Oliveira, M. T. (2001). Ensino das Ciências e Formação de Professores: A Realização de Trabalho Experimental de Investigação. In C. Gomes & J. Cunha (Org.), *Actas do VIII Encontro Nacional de Educação em Ciência* (pp.325-337). Ponta Delgada: Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & distance Learning*, 2.

http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm. (consultado na *Internet* em Junho de 2008).

Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. (2003) A Formação Inicial de Professores e a Didáctica das Ciências como contexto de utilização do questionamento orientado para a promoção de capacidades de pensamento crítico. *Revista Portuguesa de Educação*, 16 (1), 231-252.

Thouin, M. (2004). *Ensinar as Ciências e a Tecnologia nos Ensinos Pré-escolar e Básico 1.ºCiclo*. Instituto Piaget: Horizontes Pedagógicos.

Vieira, R. M. (2003). *Formação continuada de professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico para uma educação em ciências com orientação CTS/PC*. (Tese de Doutoramento não publicada) Aveiro: Universidade de Aveiro.

Vieira, R. M., Pedrosa, M. A., Paixão, F., Martins, I. P., Caamaño, A., Vilches, A., Martín-Díaz, M. J. (2008). Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências. Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável. V Seminário Ibérico/I Seminário Ibero-americano. Universidade de Aveiro.

http://www.anoplanetaterra.org/docs/henriques_aveiro.pdf. (consultado na *Internet* em Novembro de 2009).

8. – Anexos

8.1. - Anexo 1

Questionário de auto-avaliação



A minha avaliação...

Nome: _____ Ano de escolaridade: _____ Data: _____

Questão – problema: _____



Em cada uma das frases seguintes pinta a cara que representa a tua opinião.



-Concordo totalmente



- Concordo



- Indeciso



- Discordo



- Discordo totalmente

1. Tentei participar no diálogo sobre

_____.



2. Tirei as minhas dúvidas com a professora sobre _____.



3. Fiz perguntas para saber mais sobre

_____.



4. Estive com atenção.



5. Tentei participar, realizando com interesse as tarefas apresentadas.



6. Gostei do trabalho realizado.



Agora responde:

7. O que mais gostaste nesta temática? Porquê?

8. O que gostaste menos? Porquê?

9. Tiveste dificuldades durante a realização do trabalho? Qual(ais)?

10. O que mudarias neste trabalho?

8.2. - Anexo 2

Escala de Classificação

Escala de Classificação: Participação, Interesse e Empenho do aluno

"Explorando..." _____ "Data: _____"

Aluno	Participação			Interesse		Empenho		
	Participou, pertinentemente, na discussão sobre o conteúdo da aplicação.	Realizou no <i>blog</i> comentários relacionados com o tema abordado.	Preencheu a planificação experimental adequada à questão-problema abordada.	Esclareceu dúvidas junto do professor.	Revelou curiosidade pelo tema, colocando novas questões.	Manteve a atenção durante a utilização da aplicação.	Deu sugestões sobre o procedimento experimental a ter para responder à questão-problema.	Tentou realizar todas as tarefas propostas.
1	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
2	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
3	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
5	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
6	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
7	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
8	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
9	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
10	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
11	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
12	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
13	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
14	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
15	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
16	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
17	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
18	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
19	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
20	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
21	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
22	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4

Os números da escala deverão ser assinalados tendo em consideração que o 1 equivale a "poucas vezes" e o 4 a "muitas vezes".